

## Аннотации учебных курсов, дисциплин

### Б1.Б.01 История

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение целостного курса истории совместно с другими дисциплинами цикла; формирование у студентов исторического мировоззрения; освоение ими современного стиля мышления.

В ходе изучения дисциплины «История» студенты должны:

**иметь представление** о сущности, форме и функции исторического знания;

**овладеть** элементами исторического анализа;

**знать:** понятийный аппарат исторической науки, основные методы исследования истории; сущность, содержание, особенности развития отечественной истории; основной спектр концепций исторического развития, точек зрения по частным историческим проблемам;

**уметь:** самостоятельно анализировать исторические факты; применять принципы историзма объективности в анализе исторического материала; применять полученные знания и умения при анализе современных социально-экономических и социально-политических проблем современного этапа развития отечественной истории;

**иметь навыки** работы с историческими источниками.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "История" является базовой дисциплиной блока Б1.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России – неотъемлемая часть всемирной истории. Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в X1-X11 вв. Социально-политические изменения в русских землях в X111-XУ вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра 1. Век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия. Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России X1X в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура X1X века и ее вклад в мировую культуру. Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические

партии России: генезис, классификация, программы, тактика. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопrotивление сталинизму. СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война. Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война. Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений. Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК) ОК-2, ОК-4, ОК-6

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4

в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.02Философия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование у студентов целостного, системного представления о мире и месте человека в нем, воспитание способности и потребности к философской рефлексии, философской оценке явлений и процессов действительности, усвоение представлений о сложности бытия, раскрытие его многоуровневности и многообразия.

**Задачи изучения дисциплины:**

1) познакомить студентов с проблемами, идеями и концепциями, выработанными в процессе исторического развития философской мысли;

2) раскрыть специфику философского мировоззрения, понимания ценности и пользы философского взгляда на жизнь;

3) способствовать развитию самопознания, понимания своих индивидуальных особенностей, соответствующих потребностей и возможностей их реализации;

4) выработка у студентов потребности в самосовершенствовании, помощь им в определении путей и способов достижения вершин в своей личной и профессиональной деятельности;

5) развитие у студентов творческого мышления, одним из важнейших моментов которого является способность проблемного видения постигаемых реалий мира;

6) формирование у студента физического факультета представлений о единстве и многообразии окружающего мира, о связи физического и химического, химического и биологического уровней реальности на базе философского осмысления проблемы бытия;

7) знакомство студентов физического факультета с основными формами организации научного знания, закономерностями научного познания, раскрытие принципов

системности, эволюционизма и самоорганизации, составляющих ядро современной научной картины мира;

8) развитие умений логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение рассматриваемых проблем;

9) содействовать овладению приемами ведения дискуссии, полемики, диалога в области философских и общенаучных проблем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Философия" является базовой дисциплиной блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Становление философии. Основные направления, школы философии и этапы ее исторического развития. Структура философского знания. Учение о бытии. Монистические и плюралистические концепции бытия, самоорганизация бытия. Понятия материального и идеального. Пространство, время. Движение и развитие, диалектика. Детерминизм и индетерминизм. Динамические и статистические закономерности. Научные, философские и религиозные картины мира. Человек, общество, культура. Человек и природа. Общество и его структура. Гражданское общество и государство. Человек в системе социальных связей. Человек и исторический процесс; личность и массы, свобода и необходимость. Формационная и цивилизационная концепции общественного развития. Смысл человеческого бытия. Насилие и ненасилие. Свобода и ответственность. Мораль, справедливость, право. Нравственные ценности. Представления о совершенном человеке в различных культурах. Эстетические ценности и их роль в человеческой жизни. Религиозные ценности и свобода совести. Сознание и познание. Сознание, самосознание и личность. Познание, творчество, практика. Вера и знание. Понимание и объяснение. Рациональное и иррациональное в познавательной деятельности. Проблема истины. Действительность, мышление, логика и язык. Научное и вненаучное знание. Критерии научности. Структура научного познания, его методы и формы. Рост научного знания. Научные революции и смены типов рациональности. Наука и техника. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности. Взаимодействие цивилизаций и сценарии будущего.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК) ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-7

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4, ОПК-8, ОПК-9

в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.03 Иностранный язык**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** углубление знаний в области иностранного языка; изучение теории иностранного языка и культуры общения на иностранном языке; овладение всеми видами речевой деятельности на изучаемом иностранном языке (чтение, говорение, письмо, аудирование); знакомство с различными видами деятельности в области теории и практики межкультурной коммуникации; изучение культуры и географии стран изучаемого языка.

В ходе изучения дисциплины «Иностранный язык» студенты должны:

**иметь представление** о теории иностранного языка и культуры общения на иностранном языке;

**овладеть** иностранным языком в объёме, необходимом для возможности получения информации из зарубежных источников;

**знать** лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера (для иностранного языка);

**уметь** читать оригинальную литературу по специальности на иностранном языке для получения необходимой информации;

**иметь навыки** к письменному аргументированию изложения собственной точки зрения; публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений; критического восприятия информации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина "Иностранный язык" относится к базовой части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объёме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об основных способах словообразования. Грамматические навыки, обеспечивающие коммуникацию без искажения смысла при письменном и устном общении общего характера; основные грамматические явления, характерные для профессиональной речи. Понятие об общедокументальном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК) ОК-5, ОК-6

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-6, ОПК-7

в) профессиональные (ПК) -

---

**Б1.Б.04.01 Математический анализ**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение дифференциального и интегрального исчисления функции одной вещественной переменной, лежащего в основе всех физических и математических курсов. Изучение определенного интеграла, который представляет собой важный вопрос курса математического анализа на физическом факультете и имеет приложения в большинстве математических и физических дисциплин. Изучение дифференциального исчисления функций нескольких переменных. Изучение кратных и криволинейных интегралов. Числовые ряды, сходимость, аб-

солютная и условная сходимости, функциональные ряды, степенной ряд, радиус сходимости степенного ряда, ряд Фурье, интеграл Фурье. В результате изучения базовой части цикла студент должен:

- знать основы математического анализа;
- уметь использовать математический аппарат для освоения теоретических основ физики; использовать информационные технологии для решения физических задач;
- владеть навыками использования математического аппарата для решения физических задач, методами оценки экспериментальных результатов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина "Математический анализ" относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Математика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

- 1 Числовые множества.
- 2 Предел последовательности.
- 3 Предел функции.
- 4 Теоремы о непрерывных функциях.
- 5 Дифференциальное исчисление.
- 6 Теоремы о дифференцируемых функциях.
- 7 Неопределённые интегралы.
- 8 Определённые интегралы.
- 9 Геометрические приложения определённого интеграла.
- 10 Функции многих переменных.
- 11 Экстремумы функций многих переменных.
- 12 Кратные интегралы.
- 13 Криволинейные интегралы.
- 14 Числовые ряды.
- 15 Функциональные и степенные ряды.
- 16 Интегралы, зависящие от параметра.
- 17 Ряды Фурье и преобразование Фурье.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы.

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты, экзамены

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.04.02 Аналитическая геометрия**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение методов аналитической геометрии для решения задач евклидовой геометрии на плоскости и в пространстве, изучение метода координат, векторной алгебры, различных форм уравнений прямой линии на плоскости и в пространстве, уравнения плоскости, кривых и поверхностей второго порядка. Основными задачами учебной дисциплины являются: формирование у студентов знаний об основах аналитической геометрии и векторной алгебры, приобретение студентами навыков и умений по решению геометрических задач и использованию векторной алгебры, необходимых в курсах математического анализа в разделе «Кратные и криволинейные интегралы», в курсе «Векторный и тензорный анализ», «Электродинамика».

В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать основы аналитической геометрии и векторной алгебры;
- уметь использовать методы аналитической геометрии, пользоваться формулами векторной алгебры для освоения других математических дисциплин и теоретических основ физики;
- владеть навыками использования изученного математического аппарата для решения физических задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Аналитическая геометрия» относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Математика». Курс «Аналитическая геометрия» связан с другими разделами математики и физики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Простейшие задачи аналитической геометрии.
2. Векторная алгебра.
3. Линейные образы на плоскости и в пространстве.
4. Кривые второго порядка.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- в) профессиональные (ПК) -

### Б1.Б.04.03 Линейная алгебра

**Цели и задачи учебной дисциплины:** в широком понимании содержание курса линейной алгебры состоит в проработке математического языка для выражения одной из самых общих идей современного естествознания – идеи линейности. В процессе изучения курса линейной алгебры студенты изучают вопросы разрешимости и структуры решений систем линейных уравнений, осваивают абстрактные понятия линейного пространства, базиса, линейного оператора, билинейной и квадратичной формы, а также изучают конкретные примеры, дающие реализацию этих абстрактных понятий. В результате изучения базовой части цикла студент должен:

- уметь решать однородные и неоднородные системы линейных уравнений и определять структуру решения;
- освоить понятие линейного пространства и линейного оператора, находить собственные числа и собственные векторы линейного оператора, приводить квадратичную форму к каноническому виду.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Линейная алгебра» относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Математика». Курс «Линейная алгебра» связан с другими разделами математики и физики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

- 1 Системы линейных уравнений.
- 2 Линейные пространства.
- 3 Линейные операторы.
- 4 Пространства со скалярным произведением. Линейные операторы в евклидовых пространствах.

5 Билинейные и квадратичные формы.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2

в) профессиональные (ПК) -

#### **Б1.Б.04.04 Векторный и тензорный анализ**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение взаимосвязи криволинейных, поверхностных и кратных интегралов, особенно формул Остроградского - Гаусса и Стокса, необходимо для изучения математической физики, электродинамики, квантовой механики и других физических курсов. Преобразование дифференциальных выражений с помощью набла - исчисления и замена переменных в дифференциальных операторах для криволинейных систем координат с помощью коэффициентов Ламэ являются основными техническими приемами при работе с уравнениями в частных производных. Методы тензорного исчисления применяются при изучении релятивистских теорий и для анализа сплошных сред.

В результате изучения базовой части цикла студент должен:

- знать основы набла – исчисления и методы преобразования кратных, криволинейных и поверхностных интегралов;

- уметь использовать математический аппарат для освоения теоретических основ электродинамики и радиофизики;

- владеть навыками использования тензорного исчисления для изучения сплошных сред.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** "Векторный и тензорный анализ" относится к базовой части блока дисциплин Б1, входит в состав предметного модуля «Математика». Является естественным продолжением математического анализа, аналитической геометрии и линейной алгебры и учитывает специфику применения математики для изучения сложных разделов теоретической физики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1 Набла-исчисление.

2 Поверхностные интегралы.

3 Ортогональные системы координат.

4 Элементы тензорного исчисления.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2

в) профессиональные (ПК) -

#### **Б1.Б.04.05 Теория функций комплексного переменного**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение комплексных чисел, арифметических операций с комплексными числами и их геометрического смысла; изучение функций одного комплексного переменного и их основных свойств; изучение поведения

функций комплексного переменного в многосвязных областях; развитие навыков вычисления производных и интегралов функции комплексного переменного; изучение основ операторного метода решения дифференциальных уравнений; изучение методов решения краевых задач электростатики и гидродинамики методом конформных отображений.

В результате изучения базовой части цикла студент должен:

- знать основы теории функций комплексного переменного;
- уметь использовать математический аппарат для освоения теоретических основ физики;
- владеть навыками использования математического аппарата для решения дифференциальных уравнений, вычисления некоторых определенных интегралов, построения электростатических потенциалов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина "Теория функций комплексного переменного" относится к базовой части блока дисциплин Б1, входит в состав предметного модуля «Математика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

- 1 Комплексные числа
- 2 Предел последовательности комплексных чисел
- 3 Функция комплексного переменного
- 4 Теоремы об аналитических функциях комплексного переменного
- 6 Числовые ряды на комплексной плоскости
- 7 Дифференцирование функции комплексного переменного.
- 8 Интегрирование функции комплексного переменного
- 9 Ряд Лорана
- 10 Особые точки
- 11 Теория вычетов
- 12 Основные теоремы операционного исчисления

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- в) профессиональные (ПК) -

#### **Б1.Б.04.06 Дифференциальные уравнения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** целью изучения дисциплины является освоение теоретических основ обыкновенных дифференциальных уравнений, а также приобретение практических навыков их интегрирования и в том числе приближенными методами.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные понятия, методы решения в квадратурах дифференциальных уравнений первого порядка разрешенных и неразрешенных относительно производной, задачу Коши для уравнения  $n$ -го порядка, структуру общего решения линейного однородного и неоднородного уравнений, фундаментальную систему линейного уравнения с постоянными коэффициентами в зависимости от корней характеристического уравнения, метод вариации, понятие устойчивости, методы функции Ляпунова и по линейному приближению, метод ван дер Поля;



- уметь интегрировать уравнения первого порядка, анализировать особые точки, интегрировать линейные с постоянными коэффициентами уравнения  $n$ -го порядка, решать задачу Коши, анализировать устойчивость по линейному приближению.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс «Дифференциальные уравнения» является базовой дисциплиной блока Б1, входит в состав предметного модуля «Математика» и базируется на курсах «Математический анализ» и «Линейная алгебра». Практические навыки и теоретические знания дифференциальных уравнений используются далее при изучении других математических дисциплин и курсов теоретической физики.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

- 1 Линейные уравнения первого порядка.
- 2 Уравнения  $n$ -го порядка.
- 3 Линейные системы.
- 4 Теория устойчивости.
- 5 Асимптотические методы.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- в) профессиональные (ПК) -

**Б1.Б.04.07 Интегральные уравнения и вариационное исчисление**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** освоение теории интегральных уравнений и вариационного исчисления, а также приобретение практических навыков интегрирования уравнений и решения вариационных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать основные понятия, методы решения интегральных уравнений и вариационных задач;
- уметь решать линейные интегральные уравнения различных типов и вариационные задачи для функционалов, зависящих от одной функции, от нескольких функций и при наличии связей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс «Интегральные уравнения» относится к базовой части блока дисциплин Б1, входит в состав предметного модуля «Математика» и базируется на курсах «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения». Практические навыки и теоретические знания используются далее при изучении курсов теоретической физики и специальных дисциплин.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

- 1 Функционал. Вариационные задачи.
- 2 Функционалы, зависящие от одной функции.
- 3 Функционалы, зависящие от нескольких функций.
- 4 Условный экстремум функционалов.
- 5 Функционалы с интегральными связями.
- 6 Интегральные уравнения Вольтерра.
- 7 Интегральные уравнения Фредгольма.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- в) профессиональные (ПК) -

---

#### **Б1.Б.04.08 Теория вероятностей и математическая статистика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление студентов с основными понятиями и методами теории вероятностей, идеями и аппаратом математической статистики, которые необходимы при обработке результатов эксперимента, анализе случайных явлений, возникающих в радиофизических приложениях и при передаче информации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Теория вероятностей и математическая статистика" является базовой дисциплиной блока Б1, входит в состав предметного модуля «Математика».

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Раздел 1. Основные понятия теории вероятностей.

- 1.1. Элементы комбинаторики и схемы шансов.
- 1.2. Аксиоматика теории вероятностей.
- 1.3. Способы исчисления вероятностей.
- 1.4. Основные соотношения теории вероятностей.
- 1.5. Основные дискретные распределения.

Раздел 2. Теория случайных величин.

- 2.1. Основы теории случайных величин.
- 2.2. Многомерные функции распределения.
- 2.3. Числовые характеристики случайных величин.
- 2.4. Предельные теоремы.
- 2.5. Характеристические функции.

Раздел 3. Элементы математической статистики.

- 3.1. Линейная регрессия.
- 3.2. Основные задачи математической статистики.

**Формы текущей аттестации:** контрольная работа

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- в) профессиональные (ПК) -

---

#### **Б1.Б.05.01 Механика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование представлений об основных физических явлениях и фундаментальных физических законах, что составляет основу теоретической подготовки физиков. Изучение дисциплины, с одной стороны, предоставляет возможность проследить взаимосвязь различных областей науки и техники и познакомиться с новыми достижениями физики, и, с другой стороны, обеспечивает решение тех физических задач, которые возникают при изучении курсов молеку-

лярной физики, электричества и магнетизма, оптики и др. При изучении дисциплины необходимо рассматривать основные явления и процессы, происходящие в природе, установить связь между ними, сформулировать основные законы, полученные на основе обобщений экспериментальных результатов. Курс должен содержать количественное рассмотрение конкретных задачи и элементы релятивизма. Основные задачи дисциплины: овладение фундаментальными понятиями и физическими моделями; ознакомление с методами физического исследования; получение представления о подходах к постановке и решению конкретных, с учетом особенностей направления, физических задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Механика» относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Общая физика». Изучение дисциплины проводится на базе общих математических курсов с учётом требований к уровню подготовки, необходимых для освоения основной образовательной программы. Дисциплина является предшествующей для курсов молекулярной физики, электричества и магнетизма, оптики и теоретической механики.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из двенадцати разделов. Раздел 1. Предмет и задачи курса. Раздел 2. Кинематика частицы и кинематика твердого тела. Раздел 3. Динамика частицы и системы частиц. Раздел 4. Работа и энергия. Законы сохранения. Раздел 5. Динамика тел с переменной массой. Движение в поле тяготения. Раздел 6. Динамика твердого тела. Раздел 7. Неинерциальные системы отсчета. Раздел 8. Колебательное движение. Раздел 9. Постоянство скорости света. Преобразования Лоренца. Раздел 10. Основы механики деформируемых тел. Раздел 11. Механика жидкостей и газов. Раздел 12. Волны в сплошной среде и элементы акустики.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3

в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.05.02Молекулярная физика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Дисциплина имеет своей целью освоение основных принципов и законов молекулярной физики и их математическое выражение, четко представлять смысл изучаемых физических явлений, владеть навыками их наблюдения и экспериментального исследования, владеть методами точных физических измерений и методами обработки результатов эксперимента и основными физическими приборами; границы применимости физических гипотез и моделей, используемых в том или ином разделе физики.

уметь: применять математические методы, физические законы для решения практических задач.

владеть: навыками практического применения законов молекулярной физики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Молекулярная физика» относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Общая физика». Для освоения дисциплины «Молекулярная физика» необходимы знания, умения и компетенции дисциплин «Физика», «Математика», «Информатика»,

полученные в объеме средней школы, а также дисциплин модуля «Математика» образовательной программы бакалавра по направлению 03.03.02 Физика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 12 разделов. Раздел 1. Предмет молекулярной физики. Раздел 2. Экспериментальные основы кинетической теории газов. Раздел 3. Газ в поле внешних потенциальных сил. Раздел 4. Столкновение молекул газа. Раздел 5. Общая характеристика процессов переноса. Раздел 6. Первое начало термодинамики. Раздел 7. Преобразование теплоты в работу. Раздел 8. Энтропия как функция состояния. Раздел 9. Реальные газы. Раздел 10. Явления переноса в жидкости. Раздел 11. Твердые тела: кристаллические и аморфные твердые тела; полимеры. Кристаллическая решетка. Раздел 12. Фазовые превращения первого и второго рода.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** курсовая работа, зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3

в) профессиональные (ПК) -

---

**Б1.Б.05.03Электричество и магнетизм**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:** обучение студентов фундаментальным основам раздела «Электричество и магнетизм». В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать основные законы электромагнетизма, определения и физический смысл величин, описывающих электромагнитные явления, виды и механизмы взаимодействия электромагнитных полей с веществом; уметь решать практические задачи; владеть методами расчёта параметров электрических и магнитных полей и цепей, исследования электромагнитных полей, анализа распространения электромагнитных волн, навыками практического применения законов физики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Электричество и магнетизм» относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Общая физика». Она базируется на курсах дисциплин «Механика» и «Молекулярная физика». «Математический анализ», «Векторный и тензорный анализ».

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из тринадцати разделов. Раздел 1. Электромагнитные взаимодействия. Раздел 2. Электростатика. Раздел 3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Раздел 4. Постоянный электрический ток. Раздел 5. Электрический ток в средах. Раздел 6. Стационарные магнитные поля. Раздел 7. Магнитные свойства твёрдых тел. Раздел 8. Гиромангнитные эффекты. Раздел 9. Электромагнитная индукция. Раздел 10. Уравнения Максвелла. Основные свойства электромагнитного поля. Раздел 11. Переменный электрический ток. Раздел 12. Зонная теория электропроводности. Раздел 13. Контактные явления.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3  
 в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.05.04 Оптика**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование базы знаний и подробное изучение законов волновой оптики, вопросов распространения света в изотропных и анизотропных средах, молекулярной оптики, знакомство с физическими основами новых направлений оптики. В результате освоения дисциплины обучающийся должен: знать основные законы и экспериментальную базу волновой и физической оптики, уметь применять знания при решении практических задач, владеть навыками практического применения законов физики и необходимым математическим аппаратом, знать физические основы новых направлений оптики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Оптика» является базовой частью блока Б1, входит в состав предметного модуля «Общая физика». Для освоения дисциплины «Оптика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении дисциплин модулей "Математика" и "Информатика" основной образовательной программы бакалавриата по направлению 03.03.02 Физика.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Волновая оптика.
2. Распространение волн в изотропной среде.
3. Интерференция, дифракция.
4. Кристаллооптика.
3. Молекулярная оптика.
4. Голография.
5. Тепловое излучение.
6. Понятия об оптических квантовых генераторах, об основных нелинейно-оптических явлениях.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -  
 б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3  
 в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.05.05 Атомная физика**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:** усвоение студентами современных научных знаний об атомах и атомных системах и знакомство с основами квантовой механики.

В задачидисциплины входитовладение обучающимися основными понятиями атомной физики, усвоение ими таких разделов, как развитие атомистических и квантовых представлений, корпускулярно-волновой дуализм, квантово-механическое описание атомных систем, простейшие одномерные задачи квантовой механики, атом водорода, квантовая механика системы тождественных частиц, многоэлектронные атомы, строение и свойство молекул, атомы и молекулы во внешних полях.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные понятия и законы атомной физики. Уметь свободно ориентироваться в современных проблемах физики микромира. Иметь представление об использовании аппарата квантовой физики в практической деятельности в рамках выбранной специальности.

Дисциплина способствует формированию у будущих специалистов в области физики понимания физических процессов, происходящих в микромире.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Атомная физика» является базовой частью блока Б1, входит в состав предметного модуля «Общая физика».

### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Разделы лекционных занятий: Микромир. Волны и кванты. Частицы и волны. Основные экспериментальные данные о строении атома. Основы квантово-механических представлений о строении атома. Одноэлектронный атом. Многоэлектронные атомы. Электромагнитные переходы в ато-мах. Рентгеновские спектры. Атом в поле внешних сил. Молекула. Макроскопические квантовые явления. Статистические распределения Ферми – Дирака и Бозе–Эйнштейна. Энергия Ферми. Сверхпроводимость и сверхтекучесть и их квантовая природа.

Разделы лабораторного практикума по рентгеноструктурному анализу:

Раздел 1. Рентгеновские лучи и их спектры. Возникновение рентгеновского излучения. Характеристические спектры рентгеновских лучей. Общая энергия сплошного спектра. Закон Мозли. Раздел 2. Изучение дифракции рентгеновских лучей на монокристаллах. Расчет дифракционной картины. Явление дифракции рентгеновских лучей. Метод Лауэ. Уравнение Вульфа-Бреггов. Условия Лауэ. Квадратичная формула для кубической сингонии. Раздел 3. Дифракция рентгеновских лучей на поликристаллах. Поликристаллическое вещество. Метод Дебая-Шерера. Фотографический и дифрактометрический способы регистрации дифракционной картины. Блок-схема дифрактометра.

Разделы лабораторного практикума по атомной эмиссионной спектроскопии: Введение. Физическая природа оптических эмиссионных спектров. Эмиссионный спектральный анализ. Оборудование для проведения спектрального анализа. Качественный спектральный анализ. Полуколичественный спектральный анализ.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3

в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.05.06 Физика атомного ядра и элементарных частиц**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** ознакомление с современными представлениями физики атомного ядра и элементарных частиц, получение базовых знаний по теории атомного ядра и частиц, привитие навыков решения прикладных задач, в том числе с использованием ЭВМ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Физика атомного ядра и элементарных частиц» относится к базовой части блока Б1, входит в состав предметного модуля «Общая физика». Она базируется на предшествующих предметных модулях «Математика» и «Информатика», дисциплинах модуля "Общая физика"

Для освоения курса «Физика атомного ядра и элементарных частиц» особенно необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении таких дисциплин, как «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Электродинамика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из семи разделов. Раздел 1 «Ядерная физика в ряду естественных наук». Раздел 2 «Характеристики и статические свойства ядер». Раздел 3 «Модели атомного ядра». Раздел 4 «Радиоактивные распады атомных ядер». Раздел 5 «Взаимодействие излучения с веществом». Раздел 6 «Основы физики элементарных частиц». Раздел 7 «Основы ядерной энергетики».

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3

в) профессиональные (ПК) -

#### **Б1.Б.06 Русский язык для устной и письменной коммуникации**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование личности, владеющей теоретическими знаниями о структуре русского языка и особенностях его функционирования, обладающей устойчивыми навыками порождения высказывания в соответствии с коммуникативным, нормативным и этическим аспектами культуры речи, то есть способной к реализации в речевой деятельности своего личностного потенциала.

В связи с этим учебная дисциплина «Русский язык для устной и письменной коммуникации» должна решать следующие задачи: познакомить с системой норм русского литературного языка на фонетическом, лексическом, словообразовательном, грамматическом уровне; дать теоретические знания в области нормативного и целенаправленного употребления языковых средств в деловом и научном общении; сформировать практические навыки и умения в области составления и продуцирования различных типов текстов, предотвращения и корректировки возможных языковых и речевых ошибок, адаптации текстов для устного или письменного изложения; сформировать умения, развить навыки общения в различных ситуациях общения; сформировать у студентов сознательное отношение к своей и чужой устной и письменной речи на основе изучения её коммуникативных качеств.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Русский язык для устной и письменной коммуникации» относится к базовой части блока Б1 дисциплин подготовки студентов по направлению 03.03.02 Физика.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Основные понятия культуры речи.

2. Языковая норма.

3. Стилистика.

4. Риторика и деловой язык.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

а) общекультурные (ОК) ОК-5

б) общепрофессиональные (ОПК) -

в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.07.01 Теоретическая механика и механика сплошных сред**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование представлений о лагранжевом и гамильтоновом формализмах классической механики, о гидродинамике идеальной и вязкой жидкости с приложениями к решению типовых задач, что составляет основу теоретической подготовки физиков. Студент должен овладеть математическим аппаратом теоретической механики, понимать и практически применять формализмы Ньютона, Лагранжа и Гамильтона, а также основные методы гидродинамики для решения конкретных задач, понимать границы применимости используемых при этом уравнений, приближений и полученных результатов

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Теоретическая механика» относится к базовой части блока Б1 предметного модуля "Теоретическая физика". Она базируется на курсах дисциплин, изучаемых в образовательной программе бакалавриата, таких как: «Механика», «Электричество и магнетизм», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», «Векторный и тензорный анализ», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление». Для освоения дисциплины «Теоретическая механика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 Физика.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина включает 8 разделов. Раздел 1. Механика Ньютона для систем без связей. Раздел 2. Динамика систем со связями. Уравнения Лагранжа. Раздел 3. Задача двух тел и движение в центральном поле. Раздел 4. Движение твердого тела. Раздел 5. Движение в неинерциальных системах отсчета. Раздел 6. Теория колебаний. Раздел 7. Канонические уравнения. Раздел 8. Механика сплошных сред.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации** зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3

в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.07.02 Электродинамика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** дать студентам глубокое понимание электромагнитных явлений, научить применять вычислительные методы электродинамики для решения прикладных задач. Студент должен овладеть математическим аппаратом электродинамики, приобрести навыки его практического применения и на этой основе получать ясное представление о физической природе электромагнитных явлений, иметь понятие о релятивистском характере электромагнитных полей и правилах преобразования электродинамических и механических величин при переходе между инерциальными системами отсчета, иметь четкое представление о границах применимости классических законов в электродинамике. Студент должен научиться применять основные законы электродинамики к решению научных и технологических задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Электродинамика» относится к базовой части блока Б1 предметного модуля "Теоретическая физика".



Она базируется на курсах дисциплин «Электричество и магнетизм», «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория функций комплексного переменного», «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Векторный и тензорный анализ», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление». Для освоения дисциплины «Электродинамика» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Стационарные электрическое и магнитное поля.
2. Нестационарные электромагнитные поля.
3. Система уравнений Максвелла.
4. Теория излучения электромагнитных волн.
5. Рассеяние и поглощение излучения веществом.
6. Теория релятивистских явлений в механических и электродинамических системах.
7. Электромагнитные поля в сплошных средах.
8. Природа поляризации и намагничения вещества.
9. Законы сохранения энергии и импульса в электромагнитных системах.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** курсовая работа, зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.07.03 Квантовая теория**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** дать студентам глубокое понимание закономерностей микромира, научить применять вычислительные методы квантовой теории для решения различных прикладных задач. Студент должен овладеть математическим аппаратом нерелятивистской квантовой теории, приобрести навыки его практического применения и на этой основе получать ясное представление о физической природе квантовых явлений, иметь понятие о релятивистской квантовой механике и четкое представление о границах применимости квантовых законов и используемых вычислительных методов. Он должен понимать, что квантовая механика есть научная основа современных спектральных методов исследования вещества.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Квантовая теория» относится к базовой части блока Б1 предметного модуля "Теоретическая физика". Она базируется на курсах: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятности и математическая статистика», «Теория функций комплексного переменного», «Атомная физика», «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Электродинамика», «Векторный и тензорный анализ», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление». Для освоения дисциплины «Квантовая теория» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 Физика.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина включает 11 разделов. Раздел 1. Экспериментальные основы квантовой механики. Раздел 2. Математический аппарат квантовой механики. Раздел 3. Основные положения квантовой механики. Раздел 4. Простейшие задачи квантовой механики. Раздел 5. Элементы теории представлений. Раздел 6. Приближенные методы квантовой механики. Раздел 7. Частица в электромагнитном поле. Раздел 8. Теория систем многих частиц. Раздел 9. Квантовая теория рассеяния. Раздел 10. Теория квантовых переходов. Раздел 11. Релятивистская квантовая механика.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** курсовая работа, зачет, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.07.04 Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** дать студентам глубокие и прочные знания фундаментальных термодинамических и статистических закономерностей макроскопических систем. Основная задача курса – научить студентов применять полученные знания на практике; проводить необходимые расчеты физических характеристик макросистем и физически интерпретировать результаты этих расчетов; давать верную научную интерпретацию физическим закономерностям, наблюдаемым в макросистемах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Термодинамика, статистическая физика и физическая кинетика" относится к базовой части блока Б1 предметного модуля "Теоретическая физика" основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 Физика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина включает 8 разделов: 1. Термодинамика и статистическая физика как теория макроскопических систем. Макроскопическое и микроскопическое описание физических систем. 2. Основные понятия и законы термодинамики. 3. Методы и приложения термодинамики. 4. Основные представления статистической физики. 5. Классическая статистическая физика равновесных систем. 6. Квантовая статистическая физика. 7. Теория флуктуаций. 8. Основы термодинамики и кинетики неравновесных процессов.

**Формы текущей аттестации:** контрольные работы

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.08Химия**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование у студентов целостного представления о процессах и явлениях, происходящих в природе, пониманию современных научных методов познания природы и их использованию в профессиональной деятельности.

В ходе изучения дисциплины «Химия» студенты должны:

- иметь представление о процессах и явлениях, происходящих в природе, понимание современных научных методов познания природы и их использованию в профессиональной деятельности;
- овладеть основными закономерностями физико-химических процессов;
- знать основные закономерности химической термодинамики; критерии направленности процессов; химическое равновесие; закономерности химической кинетики; способы выражения состава растворов; особенности фазовых равновесий; удельную и молярную электрические проводимости; процессы, протекающие в гальванических элементах; сущность процессов коррозии; катодные и анодные процессы при электролизе; виды дисперсных систем;
- уметь прогнозировать результаты физико-химических процессов, протекающих в неживых системах, опираясь на теоретические положения; научно обосновывать наблюдаемые явления; производить физико-химические измерения, характеризующие те или иные свойства растворов, смесей и других объектов, моделирующих внутреннюю среду организма; представлять данные экспериментальных исследований в виде графиков и таблиц; производить наблюдения за протеканием химических реакций и делать обоснованные выводы; представлять результаты экспериментов и наблюдений в виде окончательного протокола исследования; решать ситуационные задачи, опираясь на теоретические положения, моделирующие физико-химические процессы, протекающие в живых организмах; уверенно ориентироваться в информационном потоке (использовать справочные данные и библиографию по той или иной проблеме);
- иметь навыки самостоятельной работы с учебной, научной и справочной литературой; вести поиск и делать обобщающие выводы; безопасной работы в химической лаборатории и умение обращаться с химической посудой, реактивами, работать с газовыми горелками и электрическими приборами.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к базовой части блока Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины** Строение атомов и периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Химические связи и строение молекул. Стереохимия. Конформационный анализ. Модель Гиллес-пина-Найхолма. Химия координационных соединений. Бионеорганическая химия. Топохимия. Растворы. Окислительно-восстановительные реакции и электрохимия. Химическая кинетика. Катализ. Поверхностные явления и коллоидная химия. Пространственно-временная самоорганизация в открытых физико-химических системах.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1
- в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.09Безопасность жизнедеятельности**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** приобретение обучающимися теоретических знаний и практических навыков по безопасной жизнедеятельности на производстве и в быту, как в повседневной жизнедеятельности, так и в условиях чрезвычайных ситуаций техногенного и природного происхождения.

Дополнительная цель – привитие элементарных навыков в использовании индивидуальных средств защиты от техногенных воздействий и оказании первичной доврачебной помощи пострадавшим.

Задачи дисциплины «Безопасность жизнедеятельности»:

- получение основополагающих знаний в следующих сферах жизнедеятельности:
- охране здоровья и жизни людей в сфере профессиональной деятельности;
- защите в чрезвычайных ситуациях и в быту;
- охране окружающей среды;
- прогнозированию и моделированию последствий производственных аварий и катастроф;
- разработке технических средств и методов защиты окружающей среды и эффективных малоотходных технологий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Безопасность жизнедеятельности" относится к блоку Б1. Является базовой дисциплиной данного блока.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Раздел 1. Введение.

Раздел 2. Комфортные и допустимые условия жизнедеятельности.

Раздел 3. Электробезопасность.

Раздел 4. Радиационная безопасность.

Раздел 5. Пожаробезопасность и взрывобезопасность.

Раздел 6. Защита от электромагнитных полей высокой и сверхвысокой частоты.

Раздел 7. Оптимизация параметров рабочих мест.

Раздел 8. Техногенные и природные чрезвычайные ситуации.

Раздел 9. Способы и средства оказания доврачебной помощи.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-9
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

### **Б1.Б.10 Физическая культура и спорт**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование физической культуры личности и способности направленного использования различных средств и методов физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, психофизической и самоподготовки к будущей профессиональной деятельности.

В ходе изучения дисциплины «Физическая культура и спорт» студенты должны:

**иметь представление** о социальной роли физической культуры в развитии личности и подготовки её к профессиональной деятельности;

**знать** научно-биологические и практические основы физической культуры и здорового образа жизни;

**уметь:** формировать мотивационно-ценностного отношения к физической культуре; осуществлять установки на здоровый стиль жизни, физическое самосовершенствование и самовоспитание, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;

**иметь навыки:** овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, развитие психофизических способностей, качеств и свойств личности; обеспечение общей и профессионально-прикладной фи-

зической подготовленности, определяющей психофизическую готовность студента к будущей профессии; приобретение опыта творческого использования физкультурно-спортивной деятельности для достижения жизненных и профессиональных целей.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Физическая культура и спорт» является базовой дисциплиной блока Б1 подготовки студентов по направлению 03.03.02 Физика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт, индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачеты

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-8
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -

### Б1.Б.11Правоведение

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение первичных основ и представлений об основных категориях права; действующей системы норм, правил по различным отраслям знаний, законов, иных правовых источников.

В ходе изучения дисциплины «Правоведение» студенты должны:

**иметь представление** о взаимосвязи государства и права, их роли в жизни современного общества; о юридической силе различных источников права и механизме их действия; об основных отраслях российского права; о содержании основных прав и свобод человека; об органах, осуществляющих государственную власть в РФ;

**овладеть** способностью к теоретическому анализу правовых ситуаций;

**знать:** основные положения Конституции РФ; права и свободы человека и гражданина в РФ; механизмы защиты прав и свобод человека в РФ;

**уметь:** определять способы и средства деятельности, способы поведения, основанные на собственных знаниях и представлениях; применять полученные знания при работе с конкретными нормативно-правовыми актами;

**иметь навыки** реализации своих прав в социальной сфере в широком правовом контексте.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Правоведение" относится к базовой части блока дисциплин Б1 подготовки студентов по направлению бакалавриата 03.03.02 Физика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право

как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Конституция Российской Федерации - основной закон государства. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-4, ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4, ОПК-9
- в) профессиональные (ПК) -

## Б1.Б.12 Экономика

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Изучение дисциплины "Экономика" имеет своей целью обеспечить подготовку высококвалифицированных бакалавров физики, обладающих необходимыми знаниями в области экономической теории, позволяющими разбираться и ориентироваться в происходящих экономических процессах и явлениях, в том числе связанных с их будущей профессиональной деятельностью. Для реализации данной цели ставятся следующие задачи:

- изучить базовые экономические категории;
- раскрыть содержание экономических отношений и законов экономического развития;
- изучить экономические системы, основные микро- и макроэкономические проблемы, рынок, рыночный спрос и рыночное предложение;
- усвоить принцип рационального экономического поведения хозяйствующих субъектов в условиях рынка;
- уяснить суть основных аспектов функционирования мировой экономики.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Экономика" является дисциплиной базовой части блока Б1. Специальные требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента не предусматриваются. В результате изучения дисциплины студент должен: знать основы экономики, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям; владеть экономическими основами природопользования и способностью работать в коллективе.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

- 1 Экономика и экономическая теория: предмет, функции, развитие

- 2 Экономические системы
- 3 Общественное производство
- 4 Рынок, его возникновение и характеристика
- 5 Механизм функционирования рынка
- 6 Рынки факторов производства
- 7 Теория фирмы
- 8 Национальная экономика как единая система
- 9 Инвестиции и экономический рост
- 10 Денежно-кредитная и банковская системы
- 11 Финансовая система
- 12 Макроэкономическая нестабильность
- 13 Доходы и уровень жизни населения
- 14 Экономическая роль государства
- 15 Мировая экономика

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-3, ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-8, ОПК-9
- в) профессиональные (ПК) -

---

### **Б1.В.01 Линейные и нелинейные уравнения физики**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:** изучение аналитических (точных и приближенных) и численных методов решения линейных и нелинейных уравнений в частных производных, возникающих в задачах современной физики.

**Задачи дисциплины:**

Формулировка физических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям с частными производными;

Основы теории обобщенных функций и их использования для построения фундаментальных решений дифференциальных уравнений с частными производными;

Метод функций Грина решения задачи Коши для гиперболических, параболических и эллиптических уравнений;

Метод разделения переменных решения краевых задач для уравнений с частными производными;

Теория Штурма-Лиувилля и основные специальные функции математической физики;

Современные компьютерные методы численного решения краевых задач для уравнений с частными производными;

Анализ нелинейных уравнений математической физики методами автомодельного решения и редукцией на конечномерный базис.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Линейные и нелинейные уравнения физики" относится к блоку Б1. Является дисциплиной вариативной части. Фундаментальные понятия и факты курса «Линейные и нелинейные уравнения математической физики» используются в курсах теоретической физики, теории колебаний и распространения волн, а также в других математических дисциплинах. Таким образом, курс «Линейные и нелинейные уравнения математической физики» занимает важное место в реализации внутрипредметных логических и содержательно-методических связей образовательной области «Математика».

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

- 1 Основные понятия. Классификация уравнений в частных производных.
- 2 Задачи математической физики с уравнениями гиперболического типа.
- 3 Задачи математической физики с уравнениями параболического типа.
- 4 Теория обобщенных функций. Метод функции Грина.
- 5 Задачи математической физики с уравнениями эллиптического типа.
- 6 Нелинейные уравнения математической физики.
- 7 Численные методы математической физики.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой, экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-2
- в) профессиональные (ПК) ПК-5

---

### **Б1.В.02 Новые информационные технологии в науке и образовании**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** познакомить учащихся с основными подходами к созданию современного программного обеспечения для ЭВМ с использованием современных средств программирования. Задача — научить разрабатывать простейшие современные компьютерные программы, требуемые в ходе выполнения бакалаврских работ, и подготовить к разработке ПО в дальнейшей трудовой деятельности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс относится к вариативной части блока Б1. Дисциплина закладывает знания для выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра и прохождения практик блока Б2, непосредственно связана с курсами «Программирование», «Вычислительная физика», «Численные методы и математическое моделирование», а также «Банки данных и экспертные системы».

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Раздел 1. Модульная структура программы. Механизмы управления памятью (I).

Раздел 2. Рекурсия. Механизмы управления памятью (II).

Раздел 3. Записи и динамическое управление памятью. Машинное представление скалярных типов данных.

Раздел 4. Машинное представление структурированных типов данных. Основные структуры данных и методы их реализации.

Раздел 5. Ветвящиеся структуры. Характеристики сложности алгоритмов.

Раздел 6. Задача поиска образца в последовательности. Методы сортировки.

Раздел 7. Структуры данных с ассоциативным доступом. Задачи, решаемые методами прямого перебора.

Раздел 8. Рекуррентная формулировка алгоритмов. Низкоуровневые средства.

Раздел 9. Технология разработки программного обеспечения. Представление об объектно-ориентированном программировании

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-6, ОПК-9
- в) профессиональные (ПК) ПК-5

---

### **Б1.В.03 Теория групп и тензорный анализ**



**Цели и задачи учебной дисциплины:** изложить те аспекты теории групп, которые необходимы в решении физических задач (определение уровней энергии квантовомеханических систем, правила отбора, расщепление атомных уровней во внешних полях, классификация электронных состояний в твердых телах). Круг рассмотренных вопросов включает в себя понятия теории, элементарные теоремы и их приложения к точечным группам симметрии, теории представления групп.

**Место учебной дисциплины в структуре АОП:** Дисциплина «Теория группы тензорный анализ» относится к вариативной части блока Б1. Для изучения курса студентам необходимо усвоить следующие дисциплины: линейная алгебра, некоторые разделы аналитической геометрии, кристаллография и кристаллофизика. Дисциплина предшествует следующим дисциплинам профессионального цикла: физика конденсированного состояния, квантовая теория, физика твердотельных структур.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из следующих разделов. Раздел 1. Абстрактные группы. Раздел 2. Группы симметрии. Раздел 3. Теория представлений групп. Раздел 4. Элементы тензорного анализа.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

---

**Б1.В.04 Основы структурного анализа**

---

**Цель изучения дисциплины:**

Ознакомить учащихся с наиболее распространенными дифракционными методами исследования материалов современной техники, которые могут быть кристаллическими, поликристаллическими, нанодисперсными и аморфными.

Изучившие курс должны отчетливо представлять себе дифракцию рентгеновских лучей на монокристаллических, поликристаллических и нанодисперсных веществах. Знать о том, какую информацию о состоянии кристаллитов можно извлечь из дифракционной картины и уметь связать состояние кристаллитов с основными механическими и некоторыми физическими свойствами материалов.

**Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.

**Структура дисциплины.**

Дисциплина состоит из четырех разделов.

Раздел 1 Взаимодействие рентгеновских лучей с веществом. Когерентное рассеяние рентгеновских лучей на электронах вещества. Приближения структурного анализа без оценки интенсивности. Дифракция рентгеновских на трехмерной кристаллической решетке.

Раздел 2. Интерпретация дифракционных картин с помощью представлений об обратной решетке и сферы Эвальда. Методы получения и регистрации дифракционных картин.

Раздел 3. Рентгенография поликристаллов. Определение оптимального размера кристаллитов для получения максимально информативных рентгенограмм.

Раздел 4. Рентгенографическое определение фазового состава, текстурированности, типа и концентрации твердых растворов, остаточных напряжений, размеров кристаллитов.

Основные образовательные технологии.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. Обучение в основном проводится в форме лекций. На лекциях демонстрируется обширный экспериментальный материал в виде дифракционных картин, полученных от монокристаллов, поликристаллов при разных условиях съемки и при разных методах регистрации. В случае необходимости используется обучающий фильм, демонстрируются методы решения отдельных структурных задач.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВПО и ООП ВПО по данному направлению подготовки (специальности):

общекультурных (ОК): способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности базовые знания в области математики и естественных наук (ОК-1); способности приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ОК-3); способности использовать в познавательной и профессиональной деятельности навыки работы с информацией из различных источников (ОК-16).

профессиональных (ПК): способности использовать базовые теоретические знания для решения профессиональных задач (ПК-1); способности использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (в соответствии с профилем подготовки) (ПК-4).

Общая трудоемкость дисциплины: 2 зачетные единицы / (72 часа)

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Форма текущего контроля:** нет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

**Б1.В.05 Физика полупроводников и диэлектриков**

**Цель изучения дисциплины:**

Курс "Физика полупроводников и диэлектриков" имеет цель в рамках курса физики твердого тела ознакомить студентов с основными понятиями о типах дефектов в твердых телах, кинетическими и контактными явлениями в твердых телах, явлениями переноса. Формирование базовых знаний в области методов и теории, обеспечивающих фундаментальные основы современных приложений в различных сферах деятельности.

В учебном процессе используются следующие образовательные технологии. По образовательным формам: лекции; практические занятия; индивидуальные занятия; контрольные работы. По преобладающим методам и приемам обучения: объяснительно-иллюстративные (объяснение, показ–демонстрация учебного материала и др.); активные (анализ учебной литературы, решение задач и др.) и интерактивные, в том числе и групповые (взаимное обучение в форме консультирование менее подготовленных студентов более подготовленными); информационные (работа с сайтами академических структур, научно-исследовательских организаций, электронных библиотек и др., работа с математическими пакетами).

В результате освоения дисциплины «Физика полупроводников и диэлектриков» студент должен продемонстрировать следующие результаты образования:

**знать:** основные понятия, закономерности физики полупроводников и диэлектриков; применимость физических моделей и гипотез в физике полупроводников и диэлектриков.

**уметь:** пользоваться основными физическими приборами, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты; строить и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат, включая методы вычислительной математики.

**владеть:** методами количественного формулирования и решения задач в физике полупроводников и диэлектриков

**Место дисциплины в структуре основной образовательной программы (ООП):** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.

При изучении курса подводятся итоги изучения дисциплин специальности и специализации в области теории твердого тела; приоритет отдается методам и их применению к конкретным задачам физики твердого тела.

Учебная дисциплина включает в себя лекции, разбитые на темы, и самостоятельную работу студентов. Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к докладам на семинарских занятиях по избранным темам, составляемым на первых занятиях по рекомендации руководителей дипломных работ студентов. Настоящий курс составлен для физиков-экспериментаторов, поэтому в нем выдержаны пропорции между математическим аппаратом и физическим содержанием. Основная направленность курса и выбор разделов курса связан с возможностью практического усвоения излагаемого материала в лабораториях специализации. Поэтому освоение материала курса следует рассматривать как важный этап в освоении физики и практики конденсированного состояния.

Для освоения дисциплины необходимо знать:

- 1) общую физику;
- 2) статистическую физику;
- 3) математический анализ;
- 4) дифференциальные уравнения;
- 5) квантовую теорию;
- 6) тензорный и векторный анализ.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из восьми разделов. Раздел 1. Основные современные тенденции развития микро-, нано- и оптоэлектроники в контексте развития физики и техники полупроводников и диэлектриков. Раздел 2. Динамические свойства кристаллической решетки Раздел 3. Обратное пространство и зоны Бриллюэна. Явление дифракции в кристаллах. Раздел 4. Полупроводники. Раздел 5. Физические процессы в диэлектриках. Раздел 6. Оптические и фотоэлектрические явления в полупроводниках. Раздел 7. Контактные явления Раздел 8. Физические основы технологии полупроводников и диэлектриков.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 2 зачетные единицы (72 часа).

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-

### **Б1.В.06Астрофизика**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Основная цель курса: дать студентам-физикам современные представления о строении и эволюции Вселенной, галактик, звезд, показать экспериментальные и общетеоретические возможности современной науки в исследовании Космоса и космических объектов.

Задачи курса - обеспечить глубокое понимание студентами специфики астрофизических проблем и методов исследования, показать на примере астрофизики звезд взаимодополняющую роль эксперимента и теории, дать конкретные знания по свойствам и строению стационарных и переменных звезд, описать процессы образования и старения звезд, дать основные представления о свойствах релятивистских объектов (черные дыры), дать основные положения о строении Нашей Галактики и классифицировать другие галактики. Данная дисциплина формирует правильное научно-физическое мировоззрение.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Астрофизика" относится к блоку Б1. Является дисциплиной вариативной части.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение. Предмет и задачи астрофизики. Классификация космических объектов.
2. Основные характеристики нормальных звезд.
3. Источники звездной энергии.
4. Переменные звезды.
5. Солнце.
6. Основы теоретической астрофизики.
7. Эволюция звезд.
8. Элементы релятивистской астрофизики.
9. Галактики.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) ПК-3

### **Б1.В.07Радиофизика и электроника**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Ознакомление с основными элементами полупроводниковой электроники: диодами, биполярными и полевыми транзисторами. Изучение основных операций радиоэлектроники, используемых при передаче информации с помощью электромагнитных колебаний, таких как усиление, модуляция и демодуляция, генерирование.

Задачи курса: - знать физические принципы работы, основные характеристики и параметры полупроводниковых нелинейных элементов; понимать принципы усиления и генерации колебаний, а также роль операций модуляции и демодуляции при передаче информации; иметь навыки использования основных измерительных приборов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Радиофизика и электроника" относится к блоку Б1. Является дисциплиной вариативной части.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

- 1 Основная задача радиоэлектроники. Линейные и нелинейные операции. Полупроводниковая электроника: диоды, биполярные и полевые транзисторы.
- 2 Электронные усилители: типы каскадов, основные параметры усилителей.
- 3 Модуляция, демодуляция. Преобразование частоты.
- 4 Электронные генераторы гармонических и релаксационных колебаний; триггер.
- 5 Вторичные источники питания: выпрямители, сглаживающие фильтры, стабилизаторы напряжения.
- 6 Цифровая электроника.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

---

### **Б1.В.08 Физика конденсированного состояния**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

- ознакомление студентов с основными приближениями и моделями, используемыми в физике твердого тела при решении уравнения Хартри-Фока с периодическим потенциалом, с методами самосогласования при использовании эффективного периодического потенциала кристалла;
- формирование знаний о фундаментальных свойствах твердых тел на основе зонной теории;
- усвоение основ атомного и электронного строения твердых тел и их определяющего влияния на оптические и электрофизические свойства.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс «Физика конденсированного состояния» относится к вариативной части блока Б1 подготовки бакалавров в рамках направления 03.03.02 Физика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из семи разделов:

1. Приближения и модели, используемые в физике твердого тела
2. Трансляционная симметрия и функция Блоха.
3. Точечные группы, Зоны Бриллюэна и классификация состояний.
4. Зонный спектр и эффективная масса квазичастиц в кристалле. Электроны и дырки .
5. Плотность электронных состояний. Энергия , Уровень , Поверхность Ферми.
6. Основные методы расчета зонной структуры кристаллов.
7. Металлы, полупроводники и диэлектрики с точки зрения зонного приближения.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3

в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.09 Физика конденсированного состояния вещества**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью дисциплины является качественное и количественное изучение основных свойств твердого тела, объясняющихся динамическим поведением его кристаллической решетки. Задачами дисциплины являются рассмотрение фазовых переходов в твердых телах, описание и объяснение их тепловых, механических и электрических свойств.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Физика конденсированного состояния вещества" относится к вариативной части блока Б1 подготовки бакалавров в рамках направления 03.03.02 Физика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из пяти разделов:

1. Простейшие модели коллективных колебаний в кристаллах. Фононы.
2. Колебания в кристаллах в присутствии внешних полей.
3. Фазовые переходы в рамках динамики кристаллической решетки.
4. Диэлектрики и их свойства в рамках динамики кристаллической решетки.
5. Спиновые эффекты в твердом теле.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.10 Спецпрактикум**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью курса является обучение студентов современным методам квантовой механики – алгебре угловых моментов и специальным методам, позволяющим решать практические задачи и способствовать качественному выполнению заданий по научно-исследовательской и бакалаврской работе – с использованием индивидуальных заданий.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Спецпрактикум" относится к блоку Б1. Является дисциплиной вариативной части. Дисциплина базируется на курсах предметных модулей «Математика» и «Общая физика», изучаемых в образовательных программах бакалавриата. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении соответствующих дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 Физика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из пяти разделов: Раздел 1. Основные понятия и соотношения алгебры угловых моментов. Раздел 2. Математический аппарат алгебры угловых моментов. Раздел 3. Парциальные и мультипольные разложения. Раздел 4. Методы приближенного вычисления интегралов в задачах квантовой механики. Раздел 5. Задачи об отрицательном ионе во внешних полях.

**Формы текущей аттестации:** реферат

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9

в) профессиональные (ПК) ПК-3, ПК-4, ПК-5

### **Б1.В.11 Физика твердотельных структур**

#### **Цели и задачи дисциплины:**

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков, необходимых при решении теоретических и практических задач, возникающих в научно-практическом направлении, сформировавшемся на стыке трех наук - физики твердого тела, микроэлектроники, физики полупроводниковых приборов.

Задачей дисциплины является усвоение основных принципов физических явлений и закономерностей, положенных в основу работы различных приборов и устройств твердотельной микроэлектроники, ознакомление с их конструкциями, технологией изготовления и областями применения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** понятийный аппарат (терминологию) дисциплины, физические принципы работы твердотельных микроэлектронных структур, являющихся основными составными элементами приборов и интегральных схем,

**уметь:** решать практические задачи, связанные с проектированием и разработкой приборов и устройств твердотельной микроэлектроники,

**владеть:** навыками подбора материалов с заданными электрофизическими свойствами для проектирования устройств твердотельной микро и наноэлектроники.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из десяти разделов.

Раздел 1. Классификация дискретных полупроводниковых приборов и элементов ИС. Основные тенденции и перспективы развития. Раздел 2. Диоды с контактом металл-полупроводник. Вольт-амперные характеристики диодов с контактом Шоттки. Раздел 3. Полупроводниковые диоды. Физический р-п переход, контактная разность потенциалов. Диффузионная емкость, зависимость от частоты переменного сигнала. Виды пробоя р-п переходов: тепловой, туннельный, лавинный. Раздел 4. Лавинно-пролетные диоды. Лавинно-пролетный режим работы и режим с захваченной плазмой. Туннельные и обращенные диоды. Особенности вольт-амперных характеристик. Раздел 5. Биполярные транзисторы. Транзистор как усилитель мощности. Схемы включения с общей базой и общим эмиттером. Зонная диаграмма транзистора в нормальном активном режиме. Раздел 6. Динисторы и тиристоры. Вольт-амперные характеристики динистора в прямом и обратном направлениях. Вольт-амперные характеристики тиристора. Раздел 7. Полевые транзисторы. Полевые транзисторы с управляющим р-п переходом. Принцип действия. Расчет входных вольт-амперных характеристик полевого транзистора с управляющим р-п переходом. Раздел 8. Полевые транзисторы с изолированным затвором (МДП транзисторы). МДП транзисторы со встроенным и индуцированным каналами. Особенности применения МДП транзисторов в БИС. Раздел 9. Полупроводниковые приборы с зарядовой связью (ПЗС). Принцип действия и основные па-

раметры. Раздел 10. Приборы на основе объемных эффектов Принцип действия и режим работы диодов Ганна (при наличии доменов сильного поля с ограничением накопления объемного заряда).

**Общая трудоемкость дисциплины:** 2 зачетные единицы (72 часа).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (7 семестр).

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.12 Физические основы микротехнологий**

---

**Цели и задачи дисциплины:**

Целями освоения дисциплины «Физические основы микротехнологий» являются:

- ознакомление с основными идеями и техническими решениями, используемыми в современной микроэлектронике;
- формирование знаний в области теоретических и технологических принципов микроэлектроники, лежащих в основе построения современных информационных систем;
- овладение навыками в оценке современных технологических методов и возможностей их использования в микроэлектронике.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**уметь:** применять знания, полученные при изучении курсов физических и математических дисциплин при рассмотрении вопросов, связанных с теоретическими, экспериментальными и технологическими аспектами разработки и изготовления микроэлектронных приборов и устройств.

**владеть:** основами знаний в области базовых и типовых технологических операций современной микроэлектроники, владеть терминологией изучаемой дисциплины; навыками проведения экспертной оценки существующих и перспективных микротехнологий, элементов и устройств микроэлектроники.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из пяти разделов:

1. Физические основы и технологические ограничения при формировании микро- и наноструктур.
2. Использование фотонных и электронных пучков для литографических процессов. Методы формирования и использования в литографиях пучков частиц.
3. Современные методы микролитографии, процессы и физические основы фотолитографии, электронолитографии.
4. Использование ионных пучков для формирования микро- и наноструктур в объеме подложки.
5. Современные направления в развитии литографических процессов.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 2 зачетные единицы (72 часа).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (8 семестр).

**Форма текущего контроля:** индивидуальные задания.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -



в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.13 Физика тонких плёнок**

---

#### **Цели и задачи дисциплины:**

Цель – формирование знаний и умений, необходимых для выбора и реализации методов формирования тонкопленочных структур для физических исследований.

Задача дисциплины - формирование и углубление знаний об особенностях тонкопленочного состояния материалов, а также принципах и возможностях различных методов получения тонких слоев. В ходе изучения курса студенты овладевают основными представлениями о закономерностях образования тонких пленок, изучают физические основы различных методов получения тонких пленок и возможности их применения для получения различных материалов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** классификации методов получения тонких пленок, принципы и особенности различных методов получения тонких слоев, области применения различных методов нанесения тонких пленок.

**уметь:** производить выбор оптимального метода формирования тонкопленочной структуры, предназначенной для различных физических исследований.

**владеть:** навыками выбора оптимальной технологии формирования тонкопленочной структуры.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина содержит три основных раздела.

Раздел 1. - Общие вопросы формирования тонких пленок: Классификация методов получения тонких слоев. Физические и химические методы. Газо-, жидко- и твердофазные методы. Сравнительная характеристика этих методов. Механизмы зародышеобразования и роста новой фазы. Зарождение кристаллов. Модель роста идеальных кристаллов, зародышеобразование на поверхности реальных кристаллов. Эпитаксия. Анизотропия граничной энергии и процессы зарождения. Механизмы эпитаксии. Влияние температуры, дефектов подложки, пересыщения на эпитаксию.

Раздел 2. - Физические методы получения тонких пленок: Получение тонких пленок методом испарения. Скорость испарения. Уравнение Герца – Кнудсена. Распределение испаренных молекул по направлениям. Закон косинуса. Источники точечные и малой площади. Закон распределения толщины покрытий. Специальные методы испарения. Реактивное испарение. Испарение из двух испарителей. Дискретное термическое испарение. Катодное распыление. Условия существования самостоятельного тлеющего разряда. Разряд, поддерживаемый термоэлектронной эмиссией и магнитным полем, магнетронное распыление. Высокочастотное распыление.

Раздел 3. - Химические методы получения тонких пленок: Получение тонких пленок с участием химических реакций. Диффузионная и кинетическая стадии гетерогенных химических реакций. Влияние факторов температуры, концентрации, скорости потока на переход от диффузионного режима к кинетическому. Осаждение из газовой фазы. Метод жидкофазной эпитаксии. Метод роста из растворов. Золь-гель технологии.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 2 зачетных единиц (72 часа).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (7 семестр).

**Форма текущего контроля:** тестирование, рефераты, собеседование.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

---

**Б1.В.14 Основы нанотехнологий**


---

**Цели и задачи дисциплины:**

Цель дисциплины формирование у студентов целостного представления о нанотехнологии как о науке, открывающей большие возможности в изучении, проектировании и получении новых элементов нанoeлектроники с заданными свойствами. Теоретические и технологические пределы уменьшения размеров электронных компонентов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Общие сведения о нанотехнологии. Области использования нанотехнологии. Классификация. Мировые тенденции развития. Микроскопия. Виды микроскопии (оптическая, электронная, сканирующая), преимущества и недостатки, области использования. Электронная микроскопия. Виды электронных микроскопов (ТЭМ, РЭМ, РТЭМ, ЗЭМ). Сканирующая микроскопия. Туннельный эффект в электронике и нанотехнологиях. Туннельный сканирующий микроскоп. Принцип действия. Режимы работы ТСМ. Разновидности ТСМ. Применение ТСМ при исследовании нанообъектов. Недостатки ТСМ. Атомарное взаимодействие. Атомный силовой микроскоп. Принцип действия. Виды АСМ. Сущность процесса визуализации нанообъектов. Область применения. Нановесы. Принцип действия. Физические и технологические пределы уменьшения размеров элементов микроэлектроники. Физические ограничения в технологии производства электронных компонентов. Точность литографического процесса и воспроизводимость параметров. Сверхбыстродействующие наноструктуры. Биполярные нанотранзисторы сплавным гетеропереходом. Гетеропереходные полевые нанотранзисторы с высокой подвижностью носителей. Одноэлектронные наноструктуры. Квантовые провода и квантовые точки. Углеродные нанотрубки. Принцип кулоновской блокады. Конструкции одноэлектронного транзистора. Эффект одноэлектронного туннелирования. Интегральные логические элементы и элементы памяти на основе одноэлектронных структур. Проблемы построения интегральных устройств на основе одноэлектронных транзисторов. Спиновые наноструктуры. Принцип спиновой фильтрации потока электронов. Принципы построения и конструкции спиновых транзисторов. Интегральные логические элементы и элементы памяти на основе спиновых транзисторов. Механические свойства нанообъектов. Теплофизические и механические свойства. Отличия от классических материалов. Закон Ома для нанообъектов. Свойства нанообъектов. Классификация частиц. Электронное и геометрическое строение наноструктур. Магнитные и каталитические свойства нанообъектов. Применение достижений нанотехнологии в различных областях деятельности человеческого общества.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 2 зачетные единицы (72 часов).

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (8 семестр).

**Форма текущего контроля:** письменные работы, собеседование.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.15 Введение в физику твердого тела**

---

#### **Цели и задачи дисциплины:**

Цель дисциплины – формирование базовых знаний в области физики конденсированного состояния вещества для объяснения основных понятий кристаллографии, физики твердого тела.

#### **Задачи дисциплины:**

изучение основных физических явлений и понятий, лежащих в основе принципов изучения физики конденсированного состояния вещества;

изучение основных физических законов, лежащих в основе принципов изучения физики конденсированного состояния вещества.

В результате освоения дисциплины “Введение в физику твердого тела” обучающийся должен:

**знать:** основные физические явления и понятия, лежащие в основе принципов изучения физики конденсированного состояния вещества; основные физические законы, лежащие в основе принципов изучения физики конденсированного состояния вещества;

**уметь:** применять физические основы кристаллографии, основные понятия физики твердого тела, зонной теории твердого тела.

#### **владеть:**

1. понятиями трансляционной симметрии кристаллов, обратной решетки, зоны Бриллюэна.

2. основными понятиями физики твердого тела: электроны в периодическом потенциале, теоремой Блоха, одноэлектронным приближением, граничными условиями Борна-Кармана.

3. основными понятиями зонной теории: приближением "связанных" электронов, приближения "несвязанных" или свободных электронов, плотности электронных состояний в кристалле, эффективной массой квазичастиц, метода сильной связи, метода ортогонализированных плоских волн, метода псевдопотенциала, метода присоединенных плоских волн, уравнения Хартри-Фока, приближения Борна-Оппенгеймера, Хартри, Хартри-Фока.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной части блока Б1.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из трех разделов:

1. Физические основы кристаллографии. Трансляционная симметрия кристаллов. Обратная решетка. Зоны Бриллюэна.

2. Основные понятия физики твердого тела. Электроны в периодическом потенциале. Теорема Блоха. Одноэлектронное приближение. Граничные условия Борна-Кармана. Ферми газ свободных электронов. Свободные электроны в одномерной периодической решетке.

3. Зонная теория. Приближение "связанных" электронов. Приближение "несвязанных" или свободных электронов. Прямые и не прямые переходы. Поверхность Ферми. Плотность электронных состояний в кристалле. Эффективная масса квазичастиц. Метод сильной связи. Метод ортогонализированных плоских волн. Метод псевдопотенциала, метод присоединенных плоских волн. Уравнение Хартри-Фока. Приближение

Борна-Оппенгеймера, Приближение Хартри, Приближение Хартри-Фока, спиновые орбитали, оператор Хартри-Фока, решение уравнения Хартри-Фока, Орбитали Хартри-Фока, физический смысл оператора Хартри-Фока.

**Форма текущей аттестации:** Письменная работа, индивидуальные задания, собеседование, курсовая работа.

**Форма промежуточной аттестации:** Зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.16.01 Программирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Приобретение базовых знаний и навыков в области практики классического программирования, знакомство с основными принципами и подходами к программированию, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ. Курс посвящен не столько синтаксическим особенностям языка программирования как инструмента реализации, сколько методам программирования, технологии проектирования алгоритмов и разработки программных систем.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Программирование» относится к вариативной части блока Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 Физика предметного модуля "Информатика".

Это первая дисциплина, изучаемая в области информатики и программирования, и является предшествующей для следующих дисциплин:

- Вычислительная физика;
- Численные методы и математическое моделирование

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 13 разделов.

- Раздел 1 Языки программирования. Программы.
- Раздел 2 Концепция данных. Классификация типов данных.
- Раздел 3 Простые стандартные типы данных.
- Раздел 4 Структура программы. Ввод и вывод данных.
- Раздел 5 Операторы языка.
- Раздел 6 Сложные типы данных: массивы.
- Раздел 7 Процедуры и функции.
- Раздел 8 Строковые типы данных.
- Раздел 9 Нестандартные типы данных.
- Раздел 10 Сложные типы данных: множества.
- Раздел 11 Сложные типы данных: записи.
- Раздел 12 Работа с внешними данными (файлы)
- Раздел 13 Культура разработки программного обеспечения.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6

в) профессиональные (ПК) ПК-5

### **Б1.В.16.02 Вычислительная физика**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Приобретение базовых знаний и навыков в области практики классического программирования, знакомство с основными принципами и подходами к программированию, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина «Вычислительная физика» относится к вариативной части блока Б1 основной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 Физика предметного модуля "Информатика". Она базируется на дисциплинах предметных модулей: «Математика», «Общая физика». Для усвоения дисциплины необходимо овладение курсом «Программирование».

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 8 разделов.

Раздел 1 Основные принципы объектно-ориентированного программирования

Раздел 2 События

Раздел 3 Общие свойства элементов управления

Раздел 4 Проектирование простого интерфейса пользователя.

Раздел 5 Ввод данных и редактирование.

Раздел 6 Разработка графического интерфейса.

Раздел 7 Разработка настраиваемого интерфейса

Раздел 8 Понятия СОМ-технологии. Программирование серверов автоматизации офисных приложений.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-5, ОПК-6

в) профессиональные (ПК) ПК-5

### **Б1.В.16.03 Численные методы и математическое моделирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование знаний и умений, необходимых для использования математического аппарата для освоения теоретических основ и практического использования физических методов. Освоение методов численного анализа, методов численного решения математических задач, моделирующих задачи физики, естествознания и техники, а также современных методов анализа математических моделей. Формирование навыков построения и применения моделей, возникающих в практической деятельности и проведения расчетов по таким моделям.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** методы численного анализа; методы синтеза и исследования моделей;

**уметь:** использовать математический аппарат для освоения теоретических основ и практического использования физических методов; использовать информационные

технологии для решения физических задач; адекватно ставить и решать задачи исследования сложных объектов на основе методов математического моделирования; осуществлять формализацию и алгоритмизацию функционирования исследуемой системы;

**владеть:** навыками использования математического аппарата для решения физических задач; навыками использования информационных технологий для решения физических задач; навыками практической работы с программными пакетами математического моделирования.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 03.03.02 Физика предметного модуля "Информатика".

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из девяти разделов. Раздел 1. Вычислительный эксперимент. Математические модели. Методы численного анализа. Раздел 2. Аппроксимация функциональных зависимостей. Интерполяция. Обработка экспериментальных данных. Раздел 3. Численное дифференцирование. Раздел 4. Численное интегрирование. Раздел 5. Методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Раздел 6. Методы решения дифференциальных уравнений в частных производных и интегральных уравнений. Раздел 7. Вычислительные методы линейной алгебры. Раздел 8. Решение нелинейных уравнений. Раздел 9. Методы оптимизации.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2
- в) профессиональные (ПК) ПК-5

### **Б1.В.17 Физические аспекты экологии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** усвоение студентами современных научных знаний о экосистемах и их взаимодействии со средой. Дисциплина способствует формированию у будущих специалистов в области физики понимания экологических аспектов многих физических процессов, происходящих в среде обитания.

Задачами дисциплины являются: овладение основными понятиями общей экологии; усвоение законов структурной и функциональной организации надорганизменных биосистем; получение знаний о современных глобальных и региональных экологических проблемах и понимание причин их возникновения; определение роли человека в обеспечении стабильного функционирования популяций, экосистем, биосферы. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные понятия общей экологии и законы структурной и функциональной организации надорганизменных биосистем. Уметь свободно ориентироваться в современных глобальных и региональных экологических проблемах, понимать причины их возникновения и роль человека. Иметь представление об использовании экологических знаний в практической деятельности в рамках выбранной специальности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 03.03.02 Физика предметного модуля «Физические основы экологии».

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из 2 частей.

Часть 1. Основы общей экологии. Характеристика биосферы. Состояние природной среды. Загрязнение природной среды. Классификация загрязнений. Локальные, региональные, глобальные экологические проблемы, их сущность и пути решения. Законы экологии. Закон внутреннего динамического равновесия. Понятие природопользования. Виды природопользования. Рациональное природопользование. Принципы природопользования. Экологические последствия загрязнения среды.

Часть 2. Техногенные физические загрязнения и естественный фон. Шумы. Методы защиты от шумов. Вибрация. Электромагнитные поля. Тепловое излучение. Энтропия и тепловое излучение земли. Ультрафиолетовое излучение. Лазерные излучения. Ионизирующее излучение.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) ОК-9

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1

в) профессиональные (ПК) ПК-3

**Б1.В.18 Практикум по атомной спектроскопии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Практикум предназначен для студентов физического факультета, изучающих теоретический курс «Атомная физика». На практикуме студенты получают знания по основам современной теории излучения света атомами, физическим, аппаратным и методическим основам современного спектрального анализа, базирующегося на явлениях эмиссии света атомами. Рассматриваются современные спектральные приборы (как призмные, так и дифракционные), источники света и приемники излучения оптического диапазона. Студенты осваивают методики качественного и полуколичественного спектральных анализов.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Б1.В.18 Практикум по атомной спектроскопии относится к вариативной части блока дисциплин Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение. Физическая природа оптических эмиссионных спектров.
2. Эмиссионный спектральный анализ.
3. Оборудование для проведения спектрального анализа.
4. Качественный спектральный анализ.
5. Полуколичественный спектральный анализ.

**Формы текущей аттестации:** отчеты по лабораторным работам

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3, ОПК-5

б) профессиональные (ПК) -

### **Б1.В.19 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту**

#### **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель дисциплины – формирование физической культуры личности и способности направленного использования методов и средств физической культуры и спорта для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

#### **Задачи учебной дисциплины:**

- обеспечение понимания роли физической культуры в развитии личности и подготовке ее к профессиональной деятельности;
- формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, потребности в регулярных занятиях физическими упражнениями и спортом;
- овладение системой специальных знаний, практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психологическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, формирование профессионально значимых качеств и свойств личности;
- способствование адаптации организма к воздействию умственных и физических нагрузок, а также расширению функциональных возможностей физиологических систем, повышению сопротивляемости защитных сил организма;
- овладение методикой формирования и выполнения комплекса упражнений оздоровительной направленности для самостоятельных занятий, способами самоконтроля при выполнении физических нагрузок различного характера, правилами личной гигиены, рационального режима труда и отдыха.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту» включена в вариативную часть блока Б1 основной образовательной программы по направлению подготовки 03.03.02 Физика (бакалавриат), входит в раздел учебного плана подготовки обучающихся всех форм обучения. Приступая к изучению данной дисциплины, обучающиеся должны иметь физическую подготовку в объеме программы образовательной средней школы.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке обучающихся. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство Российской Федерации о физической культуре и спорте. Физическая культура личности.

Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений.

Профессионально-прикладная физическая подготовка обучающихся. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за состоянием своего организма.

#### **Формы текущей аттестации:** нет

#### **Форма промежуточной аттестации:** зачеты

#### **Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) ОК-8
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) -



### **Б1.В.ДВ.01.01 Кристаллофизика и кристаллография**

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

- ознакомление студентов с основными представлениями о взаимосвязи фундаментальных свойств кристаллов с их атомным строением, симметрией ближнего и дальнего порядка, которые описываются точечными группами и группами трансляций; о разнообразии структурных типов с различными пространственными группами;

- формирование знаний о влиянии ближнего и дальнего порядка на электронную структуру твердого тела, его кристаллическое строение, тип химической связи;

- усвоение основ тензорного описания физических свойств кристаллов, принципы сложения симметрии внешних воздействий с симметрией самого кристалла.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Кристаллофизика и кристаллография" относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части данного блока.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из семи разделов:

1. Симметрия твердых тел.
2. Силы связи в твердых телах.
3. Симметрия и анизотропия кристаллов.
4. Точечные и пространственные группы симметрии.
5. Дефекты в кристаллах.
6. Методы исследования структуры кристаллов.
7. Тензорное описание физических свойств кристаллов.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.ДВ.01.02 Генетика, радиобиология и анатомия человека**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование у студентов современных знаний об основных молекулярно-генетических и клеточных механизмах функционирования организма, основ генетики и радиобиологии, и их роли в обеспечении охраны здоровья населения.

Задачи:

- Дать знания роли молекулярно-генетических и клеточных механизмов функционирования организма в норме и патологии;
- Сформировать представления об основных принципах применения современных молекулярно-генетических методов и технологий в теоретической и практической медицине;
- Научить распознавать основные признаки наследственных патологий для диагностики и профилактики наиболее распространенных наследственных заболеваний человека;
- Дать представления об этических, правовых и гигиенических нормах проведения молекулярно-генетических исследований;
- Дать знания о радиоэкологической ситуации в Российской Федерации, особенности поведения радионуклидов в различных экосистемах.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Генетика, радиобиология и анатомия человека" относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части указанного блока.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Введение в общую и медицинскую генетику. Хромосомная теория наследственности (обзор).
2. Наследственные болезни человека. Хромосомные болезни человека (обзор).
3. Современные методы диагностики и профилактики наследственных болезней человека.
4. Генетика развития. Генетика врожденных пороков развития.
5. Основы экогенетики.
6. Радиочувствительность тканей организма. Радиационные синдромы
7. Основы физико-дозиметрической радиобиологии.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) ОК-9
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

---

**Б1.В.ДВ.02.01 Дополнительные главы квантовой теории**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:** более детальное изучение глав квантовой теории, в частности, вопросов теории рассеяния, теории молекулы водорода, теории фотоэффекта и пр., а также приобретение математических навыков при решении сложных квантово-механических задач. Это позволит студентам получить более глубокое понимание закономерностей микромира и научить применять вычислительные методы квантовой теории для решения прикладных задач.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части. Она базируется на курсах дисциплин: «Математический анализ», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Теория функций комплексного переменного», «Дифференциальные уравнения», «Интегральные уравнения и вариационное исчисление», «Теория вероятности и математическая статистика», а также «Атомная физика», «Физика атомного ядра и элементарных частиц», «Теоретическая механика и механика сплошных сред», «Электродинамика», «Квантовая теория», «Линейные и нелинейные уравнения физики». Для освоения дисциплины «Дополнительные главы квантовой теории» необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении вышеуказанных дисциплин основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 03.03.02 Физика.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина включает 5 разделов. Раздел 1. Теория рассеяния. Раздел 2. Молекула водорода. Раздел 3. Квантовая теория фотоэффекта. Раздел 4. Туннелирование через потенциальные барьеры. Раздел 5. Двухатомные молекулы.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.ДВ.02.02 Банки данных и экспертные системы**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** формирование у обучаемых теоретические знания о принципах проектирования баз данных информационных систем и практических навыков реализации спроектированных структур в реляционных системах управления базами данных.

В результате изучения дисциплины бакалавр должен:

- знать основные понятия и принципы построения БД, языки описания и манипулирования данными, технологии организации БД;
- уметь формировать модель предметной области и реализовывать соответствующую ей базу данных, организовать ввод данных в БД и обеспечить манипулирование данными, формулировать запросы к БД;
- владеть навыками работы в конкретной СУБД, средствами проектирования и администрирования БД.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции, полученные при изучении дисциплины «Программирование». Входными знаниями являются знания основ информатики и программирования на языке высокого уровня.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина «Банки данных и экспертные системы» состоит из следующих основных разделов:

Назначение и основные компоненты системы баз данных.

Обзор современных систем управления базами данных (СУБД).

Уровни представления баз данных; понятия схемы и подсхемы; модели данных; иерархическая, сетевая и реляционная модели данных; схема отношения.

Язык манипулирования данными для реляционной модели. Реляционная алгебра и язык SQL.

Проектирование реляционной базы данных, функциональные зависимости, декомпозиция отношений, транзитивные зависимости, проектирование с использованием метода сущность-связь.

Изучение одной из современных СУБД по выбору.

Создание и модификация базы данных; поиск, сортировка, индексирование базы данных, создание форм и отчетов; физическая организация базы данных; хешированные, индексированные файлы; защита баз данных; целостность и сохранность баз данных.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации** экзамен

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4, ОПК-5
- в) профессиональные (ПК) ПК-5

### **Б1.В.ДВ.03.01 Автоматизированные системы научных исследований**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Дать представление об условиях и подходах к автоматизации исследований. Ознакомить с интерфейсом для простых и многопараметрических задач на базе контроллеров, микропроцессоров и решения конкретных задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

**знать:** основные понятия теории информации, выбор оптимальной дискретизации по информационным параметрам и времени, характеристики интерфейсов, программирование элементов систем автоматизации;

**уметь:** оценивать параметры дискретизации, программировать простые системы автоматизации;

**владеть:** методами оптимальной оценки дискретизации и выбора интерфейса, технологией программного управления элементами системы автоматизации.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части данного блока.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из следующих разделов.

Раздел 1. Цели и задачи дисциплины, предмет изучения.

Раздел 2. Основные понятия теории случайных процессов, сигналов, теории информации.

Раздел 3. Интерфейс, магистрали, контроллер, иерархические системы, основы программирования системы.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-3, ОПК-5

в) профессиональные (ПК) ПК-5

### **Б1.В.ДВ.03.02 Основы атомной спектроскопии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Курс предназначен для студентов физиков, как дополнение к теоретическому курсу «Квантовая механика», с целью более глубокого знакомства их с применением квантовой механики к решению задачи о систематике стационарных состояний многоэлектронных атомов и связи этих состояний со спектрами. При этом в лекционном курсе в приближении центрального поля вводится понятие электронных конфигураций всех атомов таблицы Менделеева, в рамках теории возмущения рассматриваются типы взаимодействия электронов друг с другом, проводится на этой основе систематика состояний для всех групп атомов, показываются основные серии оптических переходов, а затем в лабораторном практикуме ведется расшифровка наиболее характерных спектров некоторых атомов.

В результате изучения курса студенты получают знания по применению квантовой механики в конкретном случае – систематика электрических состояний многоэлектронных атомов. Они приобретают умение и навыки работы с квантово-механическим аппаратом. Получают знания о роли нецентрального и спин – орбитального взаимодействия в систематике состояний атомов, знакомятся с закономерностями расположения состояний в энергетической шкале и спектральных линий в спектрах. Во время прохождения лабораторного практикума эти знания закрепляются, а на примере спектров нескольких атомов получают навыки расшифровки спектров, получают представление о сериях линий и мультиплетов в спектрах. Все это позволяет студенту глубже понять квантовую механику, научиться пользоваться математическим аппаратом квантовой механики и увидеть связь квантовой механики с экспериментом.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина "Основы атомной спектроскопии" относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части данного блока.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1 Введение.

- 2 Теоретическая основа описания атомных состояний
- 3 Движение электрона в центральном поле.
- 4 Учёт поправок к электронным состояниям по теории возмущения.
- 5 Нормальная связь (L-S связь).
- 6 (j, j) – связь.
- 7 Мультиплетное расщепление.
- 8 Спектры многоэлектронных атомов.
- 9 Спектр атома водорода и водородоподобных ионов.
- 10 Атомные спектры и периодическая система Менделеева.
- 11 Изучение серийной структуры спектра атома алюминия

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.ДВ.04.01 Рентгеновская и электронная спектроскопия**

#### **Цели и задачи дисциплины:**

Цель дисциплины – формирование базовых знаний в области рентгеновской и электронной спектроскопии для изучения атомного и электронного строения твердого тела и его поверхности.

Задачи дисциплины:

- изучение основных физических явлений и понятий в области рентгеновской и электронной спектроскопии;
- изучение основных физических законов, лежащих в основе принципов рентгеновской и электронной спектроскопии;

В результате освоения дисциплины “Введение в физику твердого тела” обучающийся должен:

#### **знать:**

- основные физические явления и понятия, лежащие в основе принципов рентгеновской спектроскопии, электронной спектроскопии;
- систематику рентгеновских спектров;

#### **уметь:**

- применять физические основы рентгеновской и электронной спектроскопии для изучения атомного и электронно-энергетического строения твердого тела, его поверхности.

#### **владеть:**

- основными понятиями рентгеновской спектроскопии.
- основными понятиями электронной спектроскопии.
- основными подходами к изучению локального атомного и электронного строения, фазового состава поверхности и приповерхностных слоев при помощи функционала методов рентгеновской и электронной спектроскопии.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части данного блока.

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из трех разделов:

1. Физические основы рентгеновской спектроскопии. Систематика рентгеновских спектров. Основные принципы рентгеновской спектроскопии. Оборудование для рентгеновской спектроскопии, его использование.

2. Физические основы электронной спектроскопии. Основные принципы электронной спектроскопии. Оборудование для электронной спектроскопии, типы анализаторов, их использование.

3. Применение рентгеновской и электронной спектроскопии для изучения твердых тел и наноструктур.

**Форма текущей аттестации:-**

**Форма промежуточной аттестации:зачет**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.ДВ.04.02 Методы анализа поверхности**

---

**Цели и задачи дисциплины:**

Цель дисциплины – формирование базовых знаний в области современных экспериментальных методов анализа поверхности для проведения эффективного анализа поверхности твердых тел и наноструктур.

Задачи дисциплины:

- изучение основных физических принципов, методов и подходов к микроскопическому анализу поверхности.
- изучение основных физических принципов, методов и подходов к спектральному анализу поверхности.
- иные современные методы анализа поверхности.

В результате освоения дисциплины “Современные методы анализа поверхности” обучающийся должен:

**знать:**

- основные физические явления, понятия и принципы, лежащие в основе изучения поверхности твердых тел и наноструктур;
- основные физические законы, лежащие в основе изучения поверхности твердых тел и наноструктур;

**уметь:**

- грамотно выбирать и использовать современные аналитические методы анализа поверхности твердых тел и наноструктур в зависимости от поставленной задачи.

**владеть:**

- основными физическими принципами, методическими подходами к микроскопическому анализу поверхности для оптическая микроскопии, электронной микроскопии и рентгеновская микроскопии.
- основными физическими принципами, методами и подходами к спектральному анализу поверхности для оптической спектроскопии, рентгеновской спектроскопии, электронной и ионной спектроскопия.
- основами иных современных методов анализа поверхности: дифракции медленных и быстрых электронов, спектроскопии обратного резерфордского рассеяния, Мессбауэровской спектроскопии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части данного блока.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из трех разделов:

1. Основные физических принципы, методы и подходы к микроскопическому анализу поверхности. Оптическая микроскопия. Электронная микроскопия. Рентгеновская микроскопия.

2. Основные физические принципы, методы и подходы к спектральному анализу поверхности. Оптическая спектроскопия. Рентгеновская спектроскопия. Электронная спектроскопия. Ионная спектроскопия.

3. Иные современные методы анализа поверхности.

**Форма текущей аттестации:-**

**Форма промежуточной аттестации:Зачет**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

---

**Б1.В.ДВ.05.01 Низкоразмерные электронные системы**

---

**Цели и задачи дисциплины:**

Целью преподавания дисциплины является формирование у студентов представлений о физических свойствах электронных систем пониженной размерности, о том, как влияет понижение размерности на физические явления, и какие новые эффекты при этом появляются.

Задачи курса состоят в изложении принципиальных понятий физики твердого тела для систем с пониженной размерностью, а также ознакомление студентов с основными направлениями практического использования низкоразмерных систем в современных областях техники.

В результате изучения курса студент должен:

**знать:**

- основные понятия физики низкоразмерных систем;
- основные типы низкоразмерных структур;
- основные эффекты, возникающие при понижении размерности;
- основные направления практического использования низкоразмерных систем в современных областях техники.

**уметь:**рассчитывать параметры низкоразмерных структур.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части данного блока.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из пяти разделов.

Раздел 1. Особенности энергетического спектра частиц в системах пониженной размерности: Электрон в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Принцип размерного квантования и квантовое ограничение. Условия наблюдения квантовых размерных эффектов. Структуры с низкоразмерным электронным газом: квантовые пленки, квантовые нити, квантовые точки. Подзона размерного квантования. Двумерный, одномерный и нульмерный электронный газ. Плотность состояний в электронных системах с пониженной размерностью. Основные типы систем с двумерным электронным газом: полупроводниковые и полуметаллические пленки МДП-структуры, гетероструктуры, дельта-слои. Зонные диаграммы МДП-структуры, одиночного гетероперехода, дельта-слоя. Сверхрешетки. Минизоны.

Раздел 2. Планарный перенос носителей заряда в системах пониженной размерности: Планарный перенос в квантовых ямах. Механизмы рассеяния в системах пониженной размерности: рассеяние на ионизованных примесях, рассеяние на фонах, сплавное рассеяние, рассеяние на стенках квантовой ямы, межподзонаное рассеяние. Модулированное легирование. Вероятность межподзонаного рассеяния. Диффузионный и баллистический транспорт носителей заряда. Роль контактов в низкоразмерных структурах. Кондактанс баллистического проводника. Квантование кондактанса. Структуры с расщепленным затвором. Формула Ландауэра. Интерференция электронных волн. Слабая локализация. Подавление слабой локализации магнитным полем. Универсальные флуктуации кондактанса. Магнитный эффект Ааронова-Бома. Целочисленный квантовый эффект Холла. Уровни Ландау. Зоны расширенных состояний. Локализованные состояния. Дробный квантовый эффект Холла. Жидкость Лафлина.

Раздел 3. Вертикальный перенос носителей заряда в системах пониженной размерности: Вертикальный перенос в системе квантовых ям. Туннельный эффект. Кулоновская блокада. Одноэлектронное туннелирование. Пороговое напряжение кулоновской блокады. Одно- и двухбарьерные туннельные структуры. Кулоновская лестница. Сотуннелирование: упругое и неупругое. Одноэлектроника. Резонансное туннелирование. Резонансно-туннельные структуры. Отрицательное дифференциальное сопротивление.

Раздел 4. Оптические свойства низкоразмерных систем: Межзональные и межподзональные оптические переходы. Оптическая ионизация квантовых ям. Эффекты деполяризации.

Раздел 5. Применение низкоразмерных электронных систем в приборах наноэлектроники и оптоэлектроники: Транзисторы с высокой подвижностью носителей заряда. Приборы на основе баллистического транспорта и интерференционных эффектов. Приборы на основе одноэлектронного туннелирования. Приборы на основе резонансного туннелирования. Лазеры с квантовыми ямами и точками. Оптические модуляторы. Фотоприемники на квантовых ямах.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 4 зачетные единицы (144 часа).

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (8 семестр).

**Форма текущего контроля:-**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.ДВ.05.02 Компьютерная физика низкоразмерных систем**

#### **Цели и задачи дисциплины:**

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с методами компьютерного моделирования в физике низкоразмерных систем, и с основными формами вычислительной работы, проводимой в указанном направлении физики.

Задачи курса состоят в изложении принципиальных понятий физики твердого тела для систем с пониженной размерностью, а также в формировании умения проводить вычислительный эксперимент в данной предметной области, используя при этом современные программные среды для моделирования низкоразмерных систем.

В результате изучения курса студент должен:

#### **знать:**

- основные понятия физики низкоразмерных систем;
- основные типы низкоразмерных структур;
- основные эффекты, возникающие при понижении размерности;



– основные методы компьютерного моделирования низкоразмерных систем.

**уметь:** моделировать низкоразмерные структуры.

**владеть:** программным обеспечением, позволяющим моделировать низкоразмерные системы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части данного блока

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из четырех разделов. Раздел 1. Особенности энергетического спектра частиц в системах пониженной размерности: Электрон в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Принцип размерного квантования и квантовое ограничение. Условия наблюдения квантовых размерных эффектов. Структуры с низкоразмерным электронным газом: квантовые пленки, квантовые нити, квантовые точки. Подзона размерного квантования. Двумерный, одномерный и нульмерный электронный газ. Плотность состояний в электронных системах с пониженной размерностью. Основные типы систем с двумерным электронным газом: полупроводниковые и полуметаллические пленки МДП-структуры, гетероструктуры, дельта-слои. Зонные диаграммы МДП-структуры, одиночного гетероперехода, дельта-слоя. Сверхрешетки. Минизоны. Раздел 2. Планарный перенос носителей заряда в системах пониженной размерности: Планарный перенос в квантовых ямах. Механизмы рассеяния в системах пониженной размерности: рассеяние на ионизованных примесях, рассеяние на фонах, сплавное рассеяние, рассеяние на стенках квантовой ямы, межподзонное рассеяние. Модулированное легирование. Вероятность межподзонного рассеяния. Диффузионный и баллистический транспорт носителей заряда. Роль контактов в низкоразмерных структурах. Кондактанс баллистического проводника. Квантование кондактанса. Структуры с расщепленным затвором. Формула Ландауэра. Интерференция электронных волн. Слабая локализация. Подавление слабой локализации магнитным полем. Универсальные флуктуации кондактанса. Магнитный эффект Ааронова-Бома. Целочисленный квантовый эффект Холла. Уровни Ландау. Зоны расширенных состояний. Локализованные состояния. Дробный квантовый эффект Холла. Жидкость Лафлина. Раздел 3. Вертикальный перенос носителей заряда в системах пониженной размерности: Вертикальный перенос в системе квантовых ям. Туннельный эффект. Кулоновская блокада. Одноэлектронное туннелирование. Пороговое напряжение кулоновской блокады. Одно- и двухбарьерные туннельные структуры. Кулоновская лестница. Сотуннелирование: упругое и неупругое. Одноэлектроника. Резонансное туннелирование. Резонансно-туннельные структуры. Отрицательное дифференциальное сопротивление. Раздел 4. Основы компьютерного моделирования низкоразмерных систем: Общие принципы компьютерного моделирования. Методология компьютерного моделирования низкоразмерных систем. Обзор программных пакетов, используемых для квантовых расчетов низкоразмерных систем: Abinit, Gaussian, Wien2k, FilmAll. Использование программ визуализации XCrysdn, GaussView. Расчет зонной структуры и спектральных свойств низкоразмерных систем.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (8 семестр).

**Форма текущего контроля:-**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.ДВ.06.01 Микросхемотехника**

---

#### **Цели и задачи дисциплины:**

Изучение и освоение теоретических основ и методов проектирования базовых логических элементов цифровых схем, функциональных узлов комбинационного и последовательностного типа, триггерных устройств и конечных автоматов. Формирование и закрепление навыков проектирования с использованием современных программных средств проектирования электронной компонентной базы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** основы теории цепей, элементную базу микроэлектроники, основные схемотехнические решения и функциональные узлы устройств микроэлектроники;

**уметь:** синтезировать микроэлектронные устройства на основе данных об их функциональном назначении и электрических параметрах; проводить анализ воздействия сигналов; применять методы расчета параметров и характеристик, моделирования и проектирования устройств электроники и наноэлектроники;

**владеть:** навыками практической работы с программными средствами функционально-логического и схемотехнического проектирования.

#### **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части данного блока

#### **Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из девяти разделов. Раздел 1. Способы представления информации. Раздел 2. Булева алгебра и логические функции. Раздел 3. Преобразования логических функций. Раздел 4. Проектирование базовых логических элементов цифровых систем. Раздел 5. Проектирование функциональных узлов комбинационного типа. Раздел 6. Проектирование функциональных блоков комбинационного типа. Раздел 7. Проектирование схем контроля. Раздел 8. Проектирование триггерных устройств. Раздел 9. Проектирование конечных автоматов.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (7 семестр).

**Форма текущего контроля:** -

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) -
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.ДВ.06.02 Системы автоматизированного проектирования БИС**

---

#### **Цели и задачи дисциплины:**

Формирование знаний и умений, необходимых для автоматизированного проектирования электронной компонентной базы. Изучение и освоение современных методов и маршрутов проектирования, средств и способов автоматизации процесса проектирования. Формирование и закрепление навыков проектирования с использованием современных программных языков описания и проектирования электронной компонентной базы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** общую характеристику процесса проектирования, восходящее и нисходящее проектирование, методы и этапы проектирования;

**уметь:** выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования; работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования;

**владеть:** навыками использования технических и программных средств реализации процессов проектирования; языками описания и проектирования современной электронной компонентной базы.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части данного блока

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина состоит из семи разделов.

Раздел 1. Общая характеристика процесса проектирования.

Раздел 2. Маршруты и этапы проектирования.

Раздел 3. Средства автоматизированного проектирования.

Раздел 4. Модели компонентов электронных схем.

Раздел 5. Автоматизация функционально-логического и схемотехнического проектирования электронных схем.

Раздел 6. Автоматизация топологического проектирования электронной компонентной базы.

Раздел 7. Языки проектирования высокого уровня.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет (7 семестр).

**Форма текущего контроля:-**

**Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) -

в) профессиональные (ПК) ПК-4

### Б1.В.ДВ.07.01 Культурология

**Целизадачиучебнойдисциплины:**

Целью дисциплины «Культурология» является: ознакомление студентов с культурологией как наукой, их приобщение к богатству культурологического знания, раскрытие сущности и структуры культуры, закономерностей её функционирования и развития.

В ходе изучения дисциплины «Культурология» студенты должны:

**иметь представление** о роли культуры в человеческой жизнедеятельности; о способах приобретения, хранения и передачи социального опыта, базисных ценностей и культуры;

**овладеть** пониманием социальной значимости своей профессии;

**знать** основные понятия культурологи, структуру и виды культуры, мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы;

**уметь** анализировать социально-значимые процессы и явления;

**иметь навыки** к восприятию информации, обобщению и анализу, способностью воспринимать социокультурные различия и мультикультурность.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Учебная дисциплина «Культурология» относится к вариативной части блока Б1

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов:

Структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. Культурология и история культуры. Теоретическая и прикладная культурология. Методы культурологических исследований. Основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры. Функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, куль-

турные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация. Типология культур. Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры. Восточные и западные типы культур. Специфические и «серединные» культуры. Локальные культуры. Место и роль России в мировой культуре. Тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе. Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности. Культура и личность. Инкультурализация.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-5
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-8
- в) профессиональные (ПК) ПК-5

### **Б1.В.ДВ.07.02 Информационно-технологическая культура**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** Целью дисциплины «Информационно-технологическая культура» является: сформировать у студентов систему теоретических знаний об обществе, знание основных парадигм и навыков анализа социальной реальности.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к вариативной части блока Б1 дисциплин подготовки студентов по направлению 03.03.02 Физика. Является курсом по выбору.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением следующих разделов: Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Социологический проект О. Конта. Классические социологические теории. Современные социологические теории. Русская социологическая мысль. Общество и социальные институты, мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Виды общностей. Общность и личность. Малые группы и коллективы. Социальная организация. Социальные движения. Социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность.

Понятие социального статуса. Социальное взаимодействие и социальные отношения. Общественное мнение как институт гражданского общества. Культура как фактор социальных изменений. Взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры.

Личность как социальный тип. Социальный контроль и девиация. Личность как деятельный субъект. Социальные изменения. Социальные революции и реформы. Концепция социального прогресса. Формирование мировой системы. Место России в мировом сообществе. Методы социологического исследования.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет с оценкой

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-6
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-4, ОПК-6
- в) профессиональные (ПК) ПК-5

### **Б1.В.ДВ.08.01 Физика фундаментальных взаимодействий**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** сформировать у студентов представление о свойствах четырех фундаментальных взаимодействий природы, их проявлениях как на

уровне микромира (элементарных частиц), так и в космологических масштабах (эволюция Вселенной, формирование ее структуры).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:** основы современной физики элементарных частиц в рамках стандартной модели; получить представление об основных свойствах фундаментальных взаимодействий и способах их теоретического рассмотрения;

**уметь:** использовать методы, разработанные в области физики фундаментальных взаимодействий в научной и педагогической деятельности.

**владеть:** методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Курс Б3.В.ОД.3 "Физика фундаментальных взаимодействий" относится к профессиональному циклу. Является обязательной дисциплиной вариативной части данного цикла.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Типы взаимодействий. Теории в физике элементарных частиц.
2. Систематика частиц. Фундаментальные фермионы и бозоны.
3. Симметрии и законы сохранения в физике частиц. СРТ-теорема.
4. Сильные взаимодействия. Адроны. Кварковая структура адронов.
5. Слабые взаимодействия. Лептонные заряды. Нейтрино.
6. Несохранение четности в слабых взаимодействиях.
7. Обращение времени. Нарушение СР-инвариантности.
8. Основные положения общей теории относительности.
9. Геометрия пространства-времени.
10. Вселенная. Большой взрыв. Теория горячей Вселенной.
11. Этапы эволюции Вселенной.
12. Эволюция звезд.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.ДВ.08.02 Великое объединение и суперсимметрии**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** сформировать у студентов представление о теории Великого объединения, суперсимметрии и теории суперструн.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Курс "Великое объединение и суперсимметрии" является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Зарядовое сопряжение.
2. СР-преобразование и СР-инвариантность.
3. СРТ-теорема.
4. Нарушение СР-инвариантности.
5. Объединение взаимодействий. Первые этапы.
6. Пропагатор переносчика взаимодействий.
7. Переопределение константы слабых сил.
8. «Бегущие» константы взаимодействий.

9. Великое объединение взаимодействий. Симметрии Великого объединения. Распад протона.
10. Спонтанное нарушение симметрии.
11. Планковский масштаб. Суперсимметрия.
12. Суперструны.
13. Распад единого взаимодействия при охлаждении. «Вымораживание» отдельных фундаментальных взаимодействий.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1, ОПК-3
- в) профессиональные (ПК) ПК-4

### **Б1.В.ДВ.09.01 Системы программного обеспечения**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** приобретение базовых знаний и навыков в области практики классического программирования, знакомство с основными принципами и подходами объектно-ориентированного программирования, формирование культуры разработки программных продуктов, обучение работе с научно-технической литературой и технической документацией по программному обеспечению ПЭВМ.

В результате изучения бакалавры физики должны получить практические навыки работы с современными визуальными средами программирования и навыки проектирования программ со сложным графическим интерфейсом.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина Б2.В.ОД.6 относится к циклу Б2 Математический и естественнонаучный. Является обязательной дисциплиной вариативной части указанного цикла. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении дисциплины «Программирование», изучаемой в образовательной программе бакалавриата. Входными знаниями являются знания основ информатики и программирования на языке высокого уровня.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

Дисциплина «Системы программного обеспечения» состоит из восьми основных разделов:

Раздел 1. Основные принципы объектно-ориентированного программирования. - Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Структура класса. Поля, методы свойства. Иерархия классов Delphi.

Раздел 2. События. - Основные события от клавиатуры и мыши, события, связанные с работой формы. Параметры процедур- обработчиков событий.

Раздел 3. Общие свойства элементов управления. - Положение, размер, активность, видимость и реакция на основные события. Классы TButton, TLabel, TEdit. Реализация главного меню, всплывающего меню.

Раздел 4. Проектирование простого интерфейса пользователя. - Форма, как основа диалога. Свойства и методы класса TForm. Стандартные диалоговые компоненты и диалоговые функции. Проектирование многооконного интерфейса пользователя.

Раздел 5. Ввод данных и редактирование. - Компоненты для ввода и редактирования данных. Индексированный набор строк – абстрактный класс TString, класс TStringList. Многострочный редактор TMemo. Общие свойства элементов редактирования. Выбор значений из списка – классы TListBox, TComboBox, TRadioGroup. Представление данных в табличном виде – класс TStringGrid.

Раздел 6. Разработка графического интерфейса. - Свойства и методы класса TCanvas. Инструменты и примитивы. Специализированные компоненты для работы с графикой. Классы графических рисунков. Компоненты для отображения графиков различных типов.

Раздел 7. Разработка настраиваемого интерфейса пользователя. - Понятие действия (класс TAction), список действий, менеджер действий.

Раздел 8. Понятия СОМ-технологии. Программирование серверов автоматизации офисных приложений. - Понятия СОМ-технологии, сервер и контроллер автоматизации. Получение доступа к объектам сервера автоматизации. Объектная модель MS Excel, MS Word.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5

в) профессиональные (ПК) ПК-5

### **Б1.В.ДВ.09.02 Объектно-ориентированное программирование**

**Цели и задачи учебной дисциплины:** В результате освоения данной дисциплины бакалавр приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижения целей: ознакомление студентов с основными этапами разработки и создания современных программных продуктов, методами алгоритмизации вычислительных процессов и систем, подходами к построению рациональных диалоговых интерфейсов, ориентированных на пользователя; -изучение принципов современного объектно-ориентированного программирования с использованием современных интегрированных сред разработки программного обеспечения для освоения последующих профессиональных дисциплин и решения инженерных задач в будущей практической деятельности

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:** Дисциплина относится к блоку Б1. Является дисциплиной по выбору вариативной части. Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и компетенции полученные при изучении дисциплины «Программирование». Входными знаниями являются знания основ информатики и программирования на языке высокого уровня.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

Дисциплина состоит из девяти основных разделов:

Раздел 1. Интегрированная среда разработки как инструмент для создания GUI-приложений. Характеристика основных технологий программирования.

Раздел 2. Технология разработки крупных приложений. Диспетчеризация. Основные файлы и структура GUI –программы.

Раздел 3. Объектно-ориентированное программирование. CASE-технологии. Характеристика основных структур данных.

Раздел 4. Правила кодирования, документирования и основные этапы создания программного обеспечения.

Раздел 5. Типы данных, определяемые программистом. Структуры.

Раздел 6. Основные алгоритмы сортировки и поиска данных. Рекурсия.

Раздел 7. Динамические структуры данных.

Раздел 8. Классы. Основные свойства ООП.

Раздел 9. Перегрузка операций.

Раздел 10. Наследование.

Раздел 11. Виртуальные и дружественные функции.

Раздел 12. Многофайловые проекты.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации** зачет с оценкой

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5
- в) профессиональные (ПК) ПК-5

---

### **ФТД.В.01 Актуальные проблемы теории познания**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Основной целью данного курса является эффективное совершенствование гносеологического компонента научного мировоззрения посредством философского анализа субъект-объектного познавательного взаимодействия с действительностью. Учитывается, что теория познания является предпосылкой для формирования способностей эффективного мышления и носит универсальный характер. Задача курса - изучить роль гносеологической теории в анализе языковых конструкций, в построении алгоритмов мыслительных задач, практике использования методов познания, организации спора, в том числе и научной дискуссии.

**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина ФТД.1 является факультативом. Курс связан со всеми изучаемыми дисциплинами как общеобразовательного плана, так и специальными.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины:**

1. Познание как предмет философского изучения.
2. Восприятие как источник знания и вид познания.
3. Мышление как проблема теории познания.
4. Вера и знание.
5. Интуиция в познании.
6. Проблема Я и познание другого.
7. Сознательное и бессознательное.
8. Проблема истины.

**Формы текущей аттестации:**нет.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) ОК-7
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-8
- в) профессиональные (ПК) ПК-3

---

### **ФТД.В.02 Основы метрологических измерений**

---

**Цели и задачи учебной дисциплины:**

Курс имеет своей целью познакомить студентов с основами теории и практики метрологии, системы метрологического обеспечения в области физики

В результате студенты должны:

- знать методические материалы по метрологии; основы технического регулирования при решении практических задач; правовые основы и нормативные документы, регламентирующие методики обслуживания и метрологическое обеспечение; особенности метрологии в области физики.

- уметь выбирать и применять средства измерений различных физических величин; обрабатывать и представлять результаты, оценивать погрешности полученных результатов; определять метрологические характеристики средств измерения; применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля; выбирать структуры метрологического обеспечения производственных процессов; учитывать нормативно-правовые требования в области метрологии.



**Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина "Основы метрологических измерений" является факультативом. Курс связан со всеми изучаемыми специальными дисциплинами.

**Краткое содержание (дидактические единицы) учебной дисциплины**

1. Метрология и ее особенности в области физики.
2. Средства измерений физических величин; обработка и представление результатов измерений.
3. Погрешности.
4. Метрологические характеристики средств измерения.
5. Технология разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля.
6. Структуры метрологического обеспечения производственных процессов.
7. Нормативно-правовые требования в области метрологии.

**Формы текущей аттестации:** нет

**Форма промежуточной аттестации:** зачет

**Коды формируемых (сформированных) компетенций:**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-1
- в) профессиональные (ПК) ПК-5

## Аннотации программ учебной и производственной практик

### **Б2.В.01(У) Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, вычислительная**

#### **1. Цели учебной практики**

Целями учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, вычислительной являются: знакомство с организацией научных исследований в лабораториях университета, профильных научно-исследовательских институтов, научно-исследовательских и промышленных организаций, закрепление и углубление знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения в рамках учебного плана; формирование элементов общенаучных, социально-личностных компетенций; приобретение практических навыков, компетенций, а также опыта самостоятельной профессиональной деятельности, способствующих успешному освоению специальных дисциплин, изучаемых на последующих курсах в соответствии с требованиями и квалификационной характеристикой бакалавра, установленными ФГОС ВО по направлению 03.03.02 Физика, на основе изучения современного прикладного и специализированного программного обеспечения.

#### **2. Задачи учебной практики**

Задачами учебной вычислительной практики являются:

- ознакомление студентов с вычислительными мощностями физического факультета;
- практическое освоение операционных систем и современных компьютерных оболочек;
- закрепление и расширение навыков использования пакетов прикладных программ;
- ознакомление со специализированными пакетами программ компьютерного моделирования и проектирования;
- создание и оформление отчетов.

#### **3. Время проведения производственной практики 1 курс – 2 семестр.**

#### **4. Формы проведения практики**

Вид практики: учебная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

#### **5. Содержание учебной вычислительной практики**

Общая трудоемкость учебной практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

1. Установочное занятие по учебной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в компьютерных классах и лабораториях, экскурсии.
2. Выдача индивидуальных и групповых заданий вычислительной практики.
3. Выполнение заданий.
4. Обработка результатов, оформление отчета.
5. Конференция. Подведение итогов практики.

#### **6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики) зачет**

#### **7. Коды формируемых (сформированных) компетенций**

- а) общекультурные (ОК) -
- б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-6, ОПК-9
- в) профессиональные (ПК) ПК-3, ПК-5

**Б2.В.02(П) Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, научно-инновационная**

**1. Цели производственной практики**

Целями практики являются: закрепление теоретической и практической подготовки в разделе “физика твердого тела”, полученной во время изучения курса общей физики.

**2. Задачи производственной практики**

Задачами практики являются: изучение научной литературы, посвященной методам, применяемым в физике твердого тела, знакомство с вычислительной базой, написание реферата по выбранной теме.

**3. Время проведения производственной практики** 2 курс – 4 семестр, 3 курс – 6 семестр.

**4. Формы проведения практики**

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

**5. Содержание производственной практики**

Общая трудоемкость учебной/производственной практики составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

**4 семестр:**

1. Установочное занятие по производственной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в лаборатории.

2. Знакомство с группой. Рассказ о кафедре, о преподавателях кафедры, о спецкурсах, о научных направлениях. Выдача тем рефератов по основным разделам физики твердого тела.

3. Знакомство с оборудованием лаборатории.

4. Конференция. Выступление студентов по итогам работы над рефератами.

**6 семестр:**

1. Установочное занятие по производственной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в лаборатории.

2. Рассказ о спецкурсах, о научных направлениях. Выдача тем рефератов по основным разделам физики твердого тела.

3. Получение навыков работы на вычислительных системах. Проведение расчетов.

4. Обработка результатов вычислений.

5. Конференция. Подведение итогов практики.

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)** зачет, зачет с оценкой

**7. Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) ОПК-8, ОПК-9

в) профессиональные (ПК) ПК-3, ПК-5

## **Б2.В.03(Пд) Производственная практика, преддипломная**

### **1. Цели производственной преддипломной практики**

Основными целями производственной преддипломной практики являются: закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков в научно-исследовательской работе и инновационной деятельности, подбор студентами необходимого для выполнения выпускной бакалаврской работы материала, совершенствование профессиональных умений его обработки и анализа. написание выпускной квалификационной (бакалаврской) работы.

### **2. Задачи производственной практики**

Задачами практики являются: изучение научной литературы, знакомство с основными методиками исследований и написание литературного обзора по теме выпускной квалификационной работы.

### **3. Время проведения производственной практики 4 курс – 8 семестр.**

### **4. Формы проведения практики**

Вид практики: производственная.

Способ проведения практики: стационарная.

Форма проведения практики: дискретная.

### **5. Содержание производственной практики**

Общая трудоемкость учебной/производственной практики составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

### **8 семестр:**

1. Установочное занятие по преддипломной практике, инструктаж по технике безопасности для работы в лаборатории.

2. Консультации по теме выпускной квалификационной работы.

3. Выполнение заданий преддипломной практики.

4. Подготовка отчета.

5. Конференция. Защита производственной практики.

**6. Формы промежуточной аттестации (по итогам практики)зачет с оценкой.**

### **7. Коды формируемых (сформированных) компетенций**

а) общекультурные (ОК) -

б) общепрофессиональные (ОПК) -

в) профессиональные (ПК) ПК-3, ПК-5